

نظرية القياس الأرسطية

من وجهة نظر المنطق الصوري الحديث

تأليف

يان لوكاشيفيتش

JAN LUKASIEWICZ

ترجمة وتقديم

الدكتور عبد الحميد صبره

مدرس المنطق وفلسفة العلوم بجامعة الإسكندرية

الناشر  بالاسكندرية

١٩٦١

اهداءات ٢٠٠١

١.د. أحمد أبو زيد

أنثروبولوجي

نظرية القياس الأرسطية

من وجهة نظر المنطق الصوري الحديث

تأليف
يان لوكاشيفيتش

JAN LUKASIEWICZ

ترجمة وتقديم
الدكتور عبد الحميد صبرة
مدرس المنطق وفلسفة العلوم بجامعة الإسكندرية

الناشر // **مستعارف** بالإسكندرية

١٩٦١

This translation of Jan Lukasiewicz's *Aristotle's Syllogistic* (2nd edition 1957) is published by arrangement with the Clarendon Press, Oxford.

محتويات

صفحة	مقدمة المترجم :
[٧] - [١٤]	١ § - المنطق الأرسطي والمنطق الرياضي
[١٤] .. [٢٥]	٢ § - كتاب « نظرية القياس الأرسطية »
[٢٥] - [٣٣]	٣ § - ترجمة المصطلحات وتحليلها
[٣٣] - [٤٣]	٤ § - شرح الطريقة الرمزية
	٣ 'يان لوكاشيفيتش ومدرسة وارسو المنطقية ' :
[٤٥] - [٦٩]	بقلم الدكتور تشسلاف ليفسكى
١٢ - ٩	فهرس « نظرية القياس الأرسطية »
٣٢٠ - ٢٩١	حواشى
٣٥٩ - ٣٢١	دليل
٣٦٧ - ٣٦٣	معجم
٣٧٠ - ٣٦٩	تصويبات

مقدمة المترجم

§ ١- المنطق الأرسطي والمنطق الرياضى

يخطئ من يظن أن نظرية القياس الأرسطية قد انتفت بظهور المنطق الرياضى الحديث . والذين يعارضون بين منطق أرسطو والمنطق الرياضى إنما يسيئون فهم العلاقة بينهما . فالمنطق الرياضى ليس جنسا آخر من المنطق يباين المنطق الأرسطى ، وإنما هو منطق صورى فى ثوب جديد ؛ وقد كان أرسطو أول من وضع أسس المنطق الصورى حينما صاغ فى القرن الرابع قبل الميلاد نظريته فى القياس .

ولكننا هنا أمام ظاهرة لا بد لنا من تفسيرها : إذا كان الأمر كما وصفنا ، فمن أين جاء الظن عند بعض الناس بقيام التعارض بين منطق أرسطو والمنطق الرياضى ؟ — يبدو أن مرجع ذلك إلى أسباب أهمها هذه الثلاثة : الأول أن المنطق الرياضى نشأ (حوالى منتصف القرن التاسع عشر) على أيدي الرياضيين لحل مشكلات تتصل بأصول الرياضيات ، بينما كان الفلاسفة لا يزالون على اعتقادهم بأن المنطق الصورى قد بلغ إلى تمام نضجه ، من حيث الجوهر على الأقل ، فى مؤلفات مبتكره أرسطو . والثانى أن المنطق الرياضى قد اصطنع منذ نشأته لغة رمزية تشبه لغة الرياضيات ، وكان المنطقة التقليديون قانعين فى الأكثر بلغاتهم الطبيعية ، كالألمانية والإنجليزية ، يعالجون بها مسائلهم المنطقية . والسبب الثالث هو الخلاف الظاهرى بين بعض نتائج المنطق الرياضى وبعض قوانين المنطق الأرسطى .

أما السبب الأول فهو يطلعنا على حقيقة تاريخية لا يلزم عنها أن الموضوعات

المنطقية التي تناولها الرياضيون مبينة^{*} من حيث الجوهر لموضوعات المنطق الأرسطي ، ونعني بهذه العبارة الأخيرة مجموع البحوث التي أودعها أرسطو كتاب « التحليلات الأولى » وكتاب « العبارة » ، وهى البحوث التي يصح لنا المقارنة بينها وبين بحوث المنطق الرياضى . والحقيقة أن فتوحات المنطق الرياضى هى امتداد وتكملة للمنطق الصورى الذى جاء أرسطو بأول نظرية فيه . مثال ذلك أن حساب القضايا calculus of propositions ، الذى وضع جوتلوب فريجه Gottlob Frege أسسه الحديثة فى النصف الثانى من القرن الماضى ، هو نظرية تفترضها منطقيا نظرية القياس الأرسطية ؛ وقد تنبه إلى ذلك الرواقيون بعد أرسطو فكانوا أوائل الباحثين فى منطق القضايا . وإذن فعبارة ' المنطق الرياضى ' إنما تدل على المنطق الصورى فى مرحلة تطوره الأخيرة ؛ وتشير كلمة ' رياضى ' فى هذه العبارة إلى الظروف التاريخية التى حدث فيها هذا التطور . ومن هنا جاز لمؤلف هذا الكتاب ، ولغيره من المناطق المعاصرين ، أن يطلقوا على المنطق الرياضى عبارة ' المنطق الصورى الحديث ' تميزا له من المنطق الصورى القديم ، أى منطق أرسطو والرواقيين ، وتميزا له أيضا مما يسمى بالمنطق التقليدى ، أى مجموع البحوث المنطقية (الصورية) السابقة على المنطق الرياضى .^{*}

هذا الذى قلناه الآن يمكن أن نقول مثله أيضا فيما يتصل باستخدام المنطق الرياضى لغة رمزية شبيهة بلغة الرياضيات : أعنى أن اصطناع

* بل إن كتابا من أحدث الكتب التى تعرض مناهج المنطق الرياضى وتلخص نتائجه قد اختار له مؤلفه عبارة ' المنطق الصورى ' من غير تنيد . انظر :

A. N. Prior, *Formal Logic*, Oxford (1955).

الرموز فى المنطق الحديث لا يدل بذاته على الخروج من ميدان المنطق الصورى إلى منطق آخر ينافيه أو يعارضه . ولذا كرر أن أرسطو كان أول من استخدم المتغيرات variables فى المنطق ، فخطا بذلك الخطوة الأولى نحو التعبير الرمزى الشامل . وإذا كان تلامذته وأتباعه قد أهملوا السير فى هذا الطريق ، فليس هو المسئول عن ذلك . والمهم أن نذكر فى هذا الصدد أن نظرية القياس ، وهى النظرية المركزية فى المنطق الأرسطى ، لا تمتنع على الصياغة الرمزية الشاملة التى تحقق كل مطالب المنطق الرياضى ؛ والدليل على ذلك هذا الكتاب الذى نقدمه الآن . * فعبارة ' المنطق الرمزى ' إنما تشير إلى الآداة التى اصطنعها المنطق الحديث ورأى فيها خير ضامن للبلوغ إلى الدقة التى ينشدها .

وأما مسألة التناقض المزعوم بين نتائج المنطق الرياضى وبعض قوانين المنطق الأرسطى ، فسوف يظهر للقارئ وجه الحق فيها حين يقرأ هذا الكتاب . ** لقد بين لوكاشيفتش أن القائلين بهذا التناقض يستندون فى الواقع إلى تأويل خاطئ لنظرية القياس الأرسطية . ولنأت هنا بمثال واحد يقرب ما نريد . — يقال أحيانا إن أرسطو قد أخطأ بقوله إن القضية ' كل ا هو ب ' تستلزم ' بعض ا هو ب ' (وهذا قانون مبرهن فى المنطق الأرسطى يُعرف بقانون التداخل) . وحجتهم فى ذلك أن القضية الجزئية الأخيرة معناها أنه

* نلاحظ أن العلاقة بين المنطق الصورى الأرسطى والمنطق الصورى الحديث ليست كالعلاقة بين الفيزيكا الأرسطية والفيزيكا الحديثة . فالتعبير الرياضى الذى تقبله قضايا العلم الطبيعى الحديث لا يقبله ، مثلا ، تعريف أرسطو للحركة بأنها ' فعل ما هو بالقوة بما هو بالقوة ' . لذلك لم تكن النهضة الحديثة فى علم الطبيعة (فى القرن السابع عشر) امتدادا للعلم الأرسطى ، بل ثورة عليه . ولا يمنع هذا بالطبع من أن بعض عناصر التفكير الأرسطى قد تمررت إلى الثائرين عليه أنفسهم ، مثل ييكون وديكارت .

** انظر ص ١٨٤ - ١٨٦ .

يوجد شيء واحد على الأقل يصدق عليه أنه a وأنه b . في حين أن القضية الكلية الأولى مؤداها أنه إذا وجد شيء ، أي شيء ، وكان يصدق عليه أنه a ، فهذا الشيء يصدق عليه أيضا أنه b . وواضح أن هذه القضية الشرطية الأخيرة لا تقرر وجود شيء يصدق عليه أنه a أو أنه b . وإذن لا يمكن أن تنتج الجزئية الوجودية عن كلية لا تقرر وجودا . فإذا قلت مثلا إن كل عنقاء طائر ، كانت هذه القضية صادقة من حيث إنه لا يوجد شيء يصدق عليه أنه عنقاء ، ولا يصدق عليه أنه طائر . ولكن القضية 'بعض العنقاء طائر' كاذبة لأنها تقرر وجود شيء لا وجود له .

غير أن الحجة السابقة تُقحِّم على المنطق الأرسطي تأويلا لا يسعه هذا المنطق . ذلك أنها تفسر القضيتين 'كل a هو b ' و 'بعض a هو b ' بالقضيتين الآتيتين على الترتيب : 'أي a كان s ، إذا كان s هو a فإن s هو b ' و 'يوجد شيء s ، بحيث يصدق أن s هو a وأن s هو b ' . وفي هاتين القضيتين حرف (أو متغير) يعوّض عنه بحدود جزئية (مثل 'سقراط') ، هو s . والمتغير s في القضية الأولى تقيدته عبارة 'أي a كان' التي تسمى في المنطق الحديث 'سورا كليا' ، وتقيدته في القضية الثانية كلمة 'يوجد' التي تعتبر في هذا السياق 'سورا وجوديا' (أو جزئيا) .

ولكن نظرية أرسطو لا تشتمل على الأسوار ، وهي لا تسمح بالتعويض عن المتغيرات في هذه النظرية بالحدود الجزئية أو الحدود 'الفارغة' التي لا تدل على شيء موجود ، مثل 'العنقاء' . وبالطبع يجب أن نعتبر المنطق الأرسطي بسبب هذه القيود منطقا محلودا ضيقا . والواقع أن هذا المنطق ليس إلا بقعة صغيرة في الحقل الذي اتسعت آفاقه للمناطق المحدثين إلى غير حد . ولكن لا مجال هنا للقول 'بتناقض' قوانينه مع قوانين المنطق الرياضي .

أشرت فيما تقدم إلى الأسباب التي من أجلها سمي المنطق الصوري الحديث أحيانا بالمنطق الرياضي وأحيانا أخرى بالمنطق الرمزي . وثم اسم آخر يجب ذكره ، هو 'اللوغستيكا' *Logistic* . كانت هذه الكلمة القديمة تدل عند أفلاطون وفي العصور الوسطى على الحساب العملي (practical calculation) في مقابل علم العدد arithmetic النظري . وفي مؤتمر الفلسفة الثاني المنعقد بجنيف في سبتمبر سنة ١٩٠٤ ، اقترح إيتلسون Itelson إطلاقها على المنطق الحديث . وقد تدل هذه الكلمة في بعض استعمالها على المذهب القائل بإمكان استنباط القوانين الأرخماتيكية من المنطق* . ولكن استعمالها بأحد هذين المعنيين لم ينتشر كثيرا ، ثم قل استعمالها بالتدريج ، خاصة وأن الصلة غير واضحة بين 'الحساب العملي' والمنطق الرياضي . وعلى كل حال فأغلب المناطق المعاصرين يكفون الآن بكلمة 'المنطق' للدلالة على العلم الذي يشتغلون به .

وأخيرا لا بد لنا من أن نعرض لعبارة كثر تناقلها في اللغة العربية بعد أن اتخذها الدكتور زكي نجيب محمود عنوان كتابه « المنطق الوضعي »** . لم يشرح المؤلف ما يقصده بالضبط من هذه العبارة التي استحدثها*** . ولكن الكلمات التي أوردتها في 'تصدير' كتابه (وفي مواضع أخرى كثيرة منه) توحي بأنه يقصد منطقا يعارض منطق أرسطو . غير أننا من ناحية

* انظر :

André Lalande, *Vocabulaire de la Philosophie*, Paris
(1951), pp. 578-9. (مادة : *Logistique*)

** الدكتور زكي نجيب محمود ، « المنطق الوضعي » ، الطبعة الأولى ، القاهرة (١٩٥١) ؛ الطبعة الثانية ، القاهرة (١٩٥٦) .

*** لعل أقرب بيان إلى شرح ما يقصده المؤلف من عبارة ' المنطق الوضعي ' جلية جاءت في مقدمة الطبعة الثانية يقول فيها إن كتابه ' يعرض الموضوع من وجهة نظر الوضعيين المنطقيين ' .

أخرى نجد المؤلف يعرف المنطق في الفصل الأول من الكتاب بأنه علم يبحث في 'صورة الفكر'. ومعلوم أن هذا الوصف قد قيل كثيرا في تعريف منطق أرسطو الصوري*. أما الكتاب نفسه فهو يحتوى بحثا في مسائل متنوعة منها ما يتصل بالمنطق الصوري (بما في ذلك منطق أرسطو)، ومنها ما يتصل بمناهج العلوم، ومنها ما يتصل بالفلسفة الوضعية وما يؤدي إليه الكلام فيها. ومهما يكن المعنى الذى يقصده المؤلف من عبارة 'المنطق الوضعى'، فقد كان من آثار استخدامها عنوانا لكتابه أن ربط بعض الناس بين المنطق الرياضى الذى تشغل مسأله حيزا كبيرا من الكتاب، وبين الفلسفة الوضعية الجديدة التى يتشيع لها المؤلف ويكاد لا يخلو أحد فصول كتابه من الدفاع عنها. وربما ترتب على ذلك نوع من الاعتقاد بتلازم المنطق الرياضى والفلسفة الوضعية الجديدة. ولو نشأ هذا الاعتقاد في ذهن أحد من الناس لكان اعتقادا خاطئا لا شك في ذلك. نعم إن بعض المشتغلين بالمنطق الرياضى كانوا أيضا يؤمنون بالفلسفة الوضعية. ولكن بعض مؤسسى المنطق الرياضى كانت تصوراتهم المنطقية تلزمهم بفلسفة هى أقرب إلى 'مثالية' أفلاطون منها إلى أية فلسفة أخرى، ومن أمثال هؤلاء فريجه Frege ورسل (على الأقل في مرحلة تفكيره المعاصرة لكتاب *Principles of Mathematics***. ومن الحق أيضا أن

* انظر، مثلا، فما يلى: ص ٢٥.

** انظر مقال كواين:

W. V. Quine, 'On what there is'. *Review of Metaphysics*. Vol. ii, no. 5, September 1948, p. 33,

حيث يذكر من بين 'الأفلاطونيين المتأخرين'، عدا فريجه ورسل: هوايتيد Whitehead و كارناپ Carnap. والأخير أحد مؤسسى مدرسة الوضعية المنطقية وإن لم يكن من مؤسسى المنطق الرياضى.

فلاسفة الوضعية الجديدة قد حاولوا أن يطبقوا أساليب التحليل المنطقي على قضايا العلم والفلسفة بقصد إثبات دعاواهم ، ومن ثم أطلقوا على موقفهم اسم 'الوضعية المنطقية' . ولكن ذلك برنامج فلسفي رسمه بعض الفلاسفة المعاصرين لأنفسهم ، وليس من شأنه أن يسحب صفة 'الوضعية' على المنطق نفسه ؛ فلم يأت المنطق الرياضي لخدمة مقاصد الفلاسفة الوضعيين .

وعلى كل حال فيجب أن نميز بوضوح بين الفلسفة التي قد تؤثر في المنطق أو يؤثر هو فيها ، وبين موضوعات المنطق ذاته . فمن المحتمل مثلا أن أرسطو كان متأثرا بفلسفة أفلاطون حين صاغ نظريته المنطقية (وبهذا قد نستطيع أن نفرس لم كانت هذه النظرية قاصرة على الحدود الكلية) ، ولكن مسائل المنطق الصوري التي عالجها أرسطو (في كتابي « التحليلات الأولى » و « العبارة ») لا شأن لها بالمشكلات الفلسفية والميتافيزيقية . (وبالمثل لنا أن نضيف هنا بين قوسين أن مسائل المنطق وموضوعاته لا شأن لها بمشكلات علم النفس وموضوعاته .) * إننا إذا أردنا أن نحدد موضوع

== انظر أيضا كتاب رسل :

B. Russell, *My Philosophical Development*, London (1959) , p. 81.

(أعيد نشر مقال كواين المذكور هنا في

Freedom , Language , and Reality (Aristotelian Society, *Supplementary Volume XXV*), London (1951).

مع الاحتفاظ بالترقيم الأصلي للصفحات .)

* أدرك أرسطو هذا التمييز بين المسائل المنطقية الصورية من ناحية والمسائل الميتافيزيقية والسيكولوجية من ناحية أخرى . فقرأ في مطلع كتاب « العبارة » مثلا يبدأ بالكلام عن علاقة الفكر باللغة وعلاقة الفكر بالأشياء ، وهذه مسألة تتصل بنظرية المعرفة ولا صلة لها بالمنطق الصوري ، ولكن أرسطو يعقب على ذلك مباشرة بما يأتي : " ولكني عالجته هذه المسألة في كتابي في النفس ، لأنها ترجع إلى نوع من البحث غير ما نحن بصدده . " « العبارة » ، الفصل الأول ، ص ١٦ أ ، س ٤ - ٨ .

وكذلك لاحظ لو كاشيفيتش أن كتاب « التحليلات الأولى » يخلو من كل صفة ميتافيزيقية أو سيكولوجية (انظر فيما يلي : ص ١٩ ، ٢٦) .

نظرية منطقية ، سألنا : بماذا يعوض عن المتغيرات الموجودة فيها ؟ فإذا كانت يعوض عنها بحدود (كما هو الحال في نظرية القياس) ، فنحن أمام نظرية في منطق الحدود . وإذا كانت يعوض عنها بقضايا ، فنحن أمام نظرية في منطق القضايا ، وهكذا . فإذا سألنا عن متغيرات نظرية القياس ، والروابط القائمة بينها ، تأدينا إلى أن هذه نظرية في علاقات الحمل الكلى الموجب ، والحمل الكلى السالب ، والحمل الجزئى الموجب . والحمل الجزئى السالب — باعتبارها جميعاً علاقات قائمة بين حدود كلية وجودية (أى تدل على أشياء موجودة) . ولم يخرج أرسطو في كتاب « التحليلات الأولى » عن نطاق البحث الصورى في هذه العلاقات .

§ ٢ — كتاب « نظرية القياس الأرسطية »

إذا كانت العلاقة بين منطق أرسطو والمنطق الرياضى هى كما وصفت فيما تقدم ، فلا ينبغي أن ندهش لظهور هذا الكتاب ، ولا ينبغي أن نضن بالوقت والجهد اللذين تتطلبهما دراسته . إن مؤلف هذا الكتاب ، المنطقى البولندى يان لوكاشيفتش ، ليس فقط أحد المشتغلين بالمنطق الرياضى ، المطلعين على نتائج ومناهجه ، بل هو أحد أقطابه البارزين الذين جاءوا فيه بمكتشفات أساسية ،* ويكفى أن أذكر هنا اكتشافه الثورى للأنساق المنطقية الكثيرة القيم .** ومع ذلك فقد استغرق اهتمامه بنظرية القياس الأرسطية

* انظر مقدمة الدكتور لبيشكى فيما يلى .

** هناك رأى شاع بعض الوقت مؤداه أن فكرة المنطق الكثير القيم ترجع إلى لوكاشيفتش وتارسكى . ويبدو أن مصدر هذا رأى عبارة جاءت في كتاب لويس Lewis ولايجفورد Langford « المنطق الرمضى » *Symbolic Logic* (نيويورك ولندن ، ١٩٣٢) ، ص ٢١٣ ، يقول فيها المؤلفان إن حساب القضايا الثلاثى القيم قد أنشأ (developed) =

مدة تزيد على عشرين عاما قبل ظهور الطبعة الأولى من هذا الكتاب سنة ١٩٥١ . وكان قد أتم كتابه قبل الحرب العالمية الثانية ، ثم أبيدت أصول الكتاب وتجارب الطبع في غارة جوية على وارسو . فكان عليه أن يحتمل مشقة كتابته من جديد بعد أن استقر به المقام في دبلن . ولم يقف اشتغال لوكاشيفتش بمنطق أرسطو بعد ظهور الطبعة الأولى . فالطبعة الثانية التي ظهرت سنة ١٩٥٧ بعد وفاته (في فبراير ١٩٥٦) تحتوى فصولا جديدة تناول فيها المؤلف نظرية أرسطو في منطق القضايا الموجهة وفي الأقيسة المركبة من قضايا موجهة . والمؤلف يثبتنا في خاتمة هذا القسم الأخير (§ ٦٢) أنه استلهم فكرة المنطق الكثير القيم من تأملات أرسطو في الحوادث الممكنة المستقبلية (في كتاب « العبارة ») .

كانت الطبعة الأولى من كتاب لوكاشيفتش قاصرة على نظرية أرسطو في الأقيسة المركبة من غير القضايا الموجهة ، أى أقيسة المطلقات . وقد عالج لوكاشيفتش هذه النظرية على مرحلتين . فهو أولا يبحثها من الناحية التاريخية ، ثم ينظر فيها باعتبارها نسقا صوريا ، أو نظرية استنباطية لها مسلماتها وقواعد الاستنتاج الخاصة بها . وهو في المرحلتين إنما يعالج النظرية الأرسطية من وجهة نظر المنطق الصورى الحديث .

وطريقة لوكاشيفتش في الجزء التاريخي من دراسته أن يرجع إلى النصوص

= لوكاشيفتش وتارسكى . ولعل هذين المؤلفين قد ذهبا إلى قولهما ذاك استنادا إلى مقالة في هذا الموضوع اشترك في وضعها لوكاشيفتش وتارسكى . وقد أعيد نشر هذه المقالة في كتاب *Logic , Semantics , Metamathematics* (أكسفورد ١٩٥٦) الذى يضم مقالات تارسكى المنشورة بين عامى ١٩٢٣ و ١٩٣٨ ، وجاء في حاشية على هذه المقالة في ص ٣٨ ما يأتى : ' . . . إن القول بمنطق مختلف من المنطق المعاد . . . ، وبناء الأنساق المنطقية الكثيرة القيم الموصوف هنا [أى في ذلك المقال] ، ترجمان يرميها إلى لوكاشيفتش وحده ولا ينبغي أن ينسب إلى لوكاشيفتش وتارسكى . ' ٦

الأرسطية ذاتها يستخلص منها عناصر النظرية والقضايا التي تقررها والمسائل التي تضعها والصعوبات التي تواجهها . وهو بذلك يمهّد للدراسة النسقية التي تأتي بعد ذلك . وأول النتائج المفاجئة التي يعرضها علينا المؤلف في دراسته التاريخية أن صورة القياس التي شاعت نسبتها إلى أرسطو ليست هي الصورة الحقيقية للقياس الأرسطي . فكثيرا ما يقال إن القياس الأرسطي يمثله ما يأتي : كل إنسان مائت ، سقراط إنسان ، إذن سقراط مائت . ويلاحظ لو كاشيفتش أن هذا القياس يختلف عن القياس الأرسطي من عدة وجوه بالغة الأهمية من الناحية المنطقية : فهذا القياس ، مثلا ، قد صيغ من حدود متعينة ، مثل 'إنسان' و 'مائت' ؛ وفيه حد جزئي ، هو 'سقراط' ؛ وهو أيضا استنتاج نقرر فيه صدق المقدمتين ، وبناء على ذلك نقرر صدق النتيجة اللازمة عنها . ولكن الأقيسة التي يبحثها أرسطو في كتاب « التحليلات الأولى » صيغت كلها من متغيرات (مثل : ا ، ب) لا يعوّض عنها إلا بحدود كلية ؛ وهذه الأقيسة قد وضعت جميعا في صورة قضايا لزومية (شرطية متصلة) مقدمها قضية عطفية تحتوي مقدمتي القياس ، وتاليها هو نتيجة القياس — والقضية اللزومية لا تقرر صدق المقدم ولا صدق التالى . فينبغى إذن أن نميز بين القياس التقليدى السابق والقياس الأرسطي الصحيح . وقد كان عدم التمييز بينهما سببا في نشوء كثير من الأخطاء المنطقية التي يكشف عنها المؤلف ويناقشها ويصححها . ويلزم أيضا عن التحليل التاريخي أنه لا جدوى من وضع السؤال الآتي الذي شغل به كثير من المناطق : أ تكون نظرية القياس نظرية في الفئات classes أم نظرية في المحمولات predicates ؟ — والجواب في رأي مؤلف هذا الكتاب أنها ليست نظرية في الفئات ولا في المحمولات ، وإنما هي نظرية قائمة بنفسها ، لها مسلماتها ولها مسائلها . وهو يقيمها بهذا الاعتبار في الجزء النسقي من

دراسته .

وبوجه عام فإن لوكاشيفتش في الجزء التاريخي من الكتاب يشرح الثوابت constants والمسلّمات axioms التي استخدمها أرسطو فعلا . وهو يبرز قواعد الاستنتاج ومقررات منطق القضايا التي لجأ إليها أرسطو في استنباطاته دون أن ينص عليها صراحة . وكذلك يبين المؤلف أن البراهين التي استخدم فيها أرسطو ما يسميه 'الإخراج' ecthesis إنما كانت في الحقيقة تصورا أوليا لما يسمى في المنطق الرياضي 'نظرية التسوير' :

Quantification Theory .

وتم مسألة تاريخية هامة جاء لوكاشيفتش بحل لها في هذا الكتاب ، وهي تتصل بالشكل القياسي الرابع . فهناك زعم يكاد أن يكون مقبولا من الجميع مؤداه أن اكتشاف الشكل الرابع يرجع إلى جالينوس (الذي عاش في القرن الثاني الميلادي) . ويبدو أن مصدر هذا الزعم هو ابن رشد . ولكن لوكاشيفتش يبين بالرجوع إلى حاشية يونانية مجهولة المؤلف أن جالينوس حين قال بأشكاله الأربعة إنما كان ينظر في الأقيسة 'المركبة' المؤلفة من أربعة حدود . وأما الشكل الرابع في الأقيسة الأرسطية 'البسيطة' المؤلفة من ثلاثة حدود ، فربما لم تكتشف قبل القرن السادس الميلادي . وفي الوقت نفسه يلاحظ لوكاشيفتش أن أرسطو وإن لم ينص صراحة على غير ثلاثة أشكال للقياس ، إلا أنه كان يعلم جميع الأضرب الصحيحة من الشكل الرابع .

أما المعالجة النسقية التي تجيء في إثر الدراسة التاريخية فغاية المؤلف منها أن يضع نظرية القياس في هيئة نسق استنباطي يحقق مطالب المنطق الصوري الحديث ، على ألا يخرج عن الحدود التي رسمها أرسطو لنظريته . فلم يستخدم المؤلف الحدود الجزئية ولا الحدود الفارغة . وكذلك لم يستخدم

الأسوار إلا لإيضاح فكرة أرسطو التي تضمنتها 'براهين الإخراج' .
 وفي رأى المؤلف أن أهم ما جاء فى معالجته النسقية شيثان ، هما :
 فكرة 'الرفض' التي أخذها عن أرسطو وأبرز هو أهميتها المنطقية ، وحل^١
 ما يسمى بـ 'المسألة البتانة' . فلنشرح المقصود بكل منها باختصار .
 لقد برهن أرسطو على الأضرِب القياسية الصحيحة بردها إلى ضربين
 من الشكل الأول : أحدهما مقدمته كليتان موجبتان ونتيجته كلية موجبة
 (Barbara) ، والآخر مقدمته الكبرى كلية سالبة ومقدمته الصغرى كلية
 موجبة ونتيجته كلية سالبة (Celarent) . ولكن لو كاشفتش يقيم نظرية القياس
 على أربعة مسلمات ، هى : قانونا الذاتية 'كل ا هو ا' و 'بعض ا هو ا' ،
 والضرب الأول الذى سلم به أرسطو ، وضرب من الشكل الثالث كبراه
 كلية موجبة وصغراه جزئية موجبة ونتيجته جزئية موجبة (Datisi) .
 وهو يرهن على أن هذه المسلمات مستقلة عن بعضها البعض ، بمعنى أنه
 لا يمكن استنتاج إحداها من الأخرى ، بالإضافة إلى أنها لا تناقض بعضها
 البعض . وهذا البرهان يقضى لو كاشفتش تماما على الخرافة القائلة بأن
 للقياس 'مبدأ' واحداً كبداً 'المقول على كل وعلى لا واحد' *dictum de*
omni et nullo ، وهو المبدأ الذى شغل المناطق^٢ كثيراً من صحائف
 مؤلفاتهم فى شرحه وبيان فائدته . وباستخدام قاعدتين للاستنتاج ، هما
 'قاعدة التعويض' و 'قاعدة الفصل' ، يستنبط لو كاشفتش من مسلماته
 الأربع سائر الأضرِب الصادقة (الصحيحة) * فى الأشكال الأربعة ، وذلك

* الصدق والكذب صفتان متضادتان تقالان على التضاييا ، والصحة والفساد صفتان متضادتان تقالان على الاستنتاجات . فإذا نظرنا إلى الأقيسة على أنها قضايا شرطية ، وجب علينا أن نقول إن أضرِب القياس إما صادقة وإما كاذبة . ولكن العادة جرت بوصف الأضرِب القياسية بأنها صحيحة أو فاسدة ، وذلك يوافق نظرة المنطق التقليدى إلى القياس باعتباره استنتاجاً . وقد احتفظ لو كاشفتش بهذا الوصف فى مواضع كثيرة من كتابه فأبقينا عليه فى الترجمة كما هو رغب عدم دقته .

بعد أن يستنبط من المسلمات عينها قوانين العكس والتداخل .

ولكن هناك إلى جانب الأضرب الصادقة صيغا أخرى كاذبة تعرض في نظرية القياس ، كالأضرب الكاذبة (الفاسدة) التي نذكر منها الضرب الآتي : 'إذا كان بعض ب هو ج ، وكان بعض ا هو ب ، فإن بعض ا هو ج' . ولا تتم نظرية القياس إلا بعد أن نبرهن على كذب مثل هذه الصيغ الكاذبة . فكيف تكون هذه البرهنة ؟ — اتبع أرسطو في تفنيد الأضرب الكاذبة طريقين : فهو أولا يأتي بحدود متعينة تحقق مقدمات هذه الأضرب ولكنها لا تحقق النتيجة ، وبذلك يبين كذب هذه الأضرب . مثال ذلك أن نعوض عن المتغيرات في الضرب المذكور الآن بحدود متعينة على النحو الآتي : ب = شكل ، ج = مثلث ، ا = مربع ، فنحصل على ما يأتي : 'إذا كان بعض الأشكال مثلثات ، وكان بعض المربعات أشكالا ، فإن بعض المربعات مثلثات' . وظاهر أن هذه القضية كاذبة ، لأن مقدمها يحتوى مقدمتين صادقتين ، فالمقدم صادق ، ولكن تاليها كاذب .

وهذه الطريقة في التكذيب صحيحة من الوجهة المنطقية . ولكنها تدخل في المنطق حدودا ليس من شأن المنطق أن ينظر فيها ، مثل 'مثلث' و 'شكل' ، إلخ . لذلك ينبغي العدول عنها إذا أردنا ألا نخرج عن حدود المنطق باعتباره علما صوريا تصدق قضاياه على وجه العموم التام . وذلك ما يبدو أن أرسطو نفسه قد أدركه . فالطريق الثاني الذي اتبعه في تفنيد الأضرب الكاذبة أنه استخدم حجة عامة مؤداها أننا إذا قررنا قضية لزومية ورفضنا تاليها ، فيجب أن نرفض مقدمها . ويلاحظ لو كاشيفتش أن السير في هذا الطريق الأخير يتطلب منا أن نضع مسلمات للرفض تقابل مسلمات التقرير ، أى أننا بالإضافة إلى المقدمات التي نقرر صدقها على سبيل التسليم حتى نستنتج منها القضايا الصادقة التي تازم عنها ، يجب أن

نضع مقدمات مرفوضة ، أى نسلم بكذبها ، حتى نبرهن بواسطتها على كذب القضايا الكاذبة التى تعرض فى النظرية . وعلى هذا النحو يضع لوكاشيفتش فكرة الرفض التى أخذها عن أرسطو إلى جوار فكرة التقرير التى كان فريجه أول من أدخلها فى المنطق وأخذها عنه هوبتهد ورسل . ويرى لوكاشيفتش أن فكرة الرفض يجب أن يفسح لها مكان فى منطق القضايا . وهو يدل على القضايا المرفوضة بنجمة تسبق أرقام هذه القضايا . يضيف إذن لوكاشيفتش إلى مسلماته الأربع الخاصة بالتقرير مسلمتين اثنتين خاصتين بالرفض . وتتطلب هاتان المسلمتان قاعدتين جديدتين للاستنتاج خاصتين بالعبارات المرفوضة تقابلان قاعدتى الاستنتاج الخاصتين بالعبارات المقررة . ويبين لوكاشيفتش أن مسلمتى الرفض كافيتان للبرهنة على كذب كل الأضرب الكاذبة فى أشكال القياس الأربعة ، باستخدام قاعدتى الاستنتاج الخاصتين بالرفض .

ونحن إذا اكتفينا فى نظرية القياس بحدود ثلاثة ، فإن عدد الأشكال والأضرب يكون محدودا . ولكن الاقتصار على ثلاثة حدود قيد لا مبرر له من الوجهة المنطقية . فلنا أن نؤلف قياسا من أربعة حدود وثلاث مقدمات ، أو من خمسة حدود وأربع مقدمات ، وهكذا . ونظرية القياس إذا تصورناها على هذا النحو الموسع لا تكون نظرية مقفلة ، بل تصير نظرية مفتوحة تحتوى عددا لا نهاية له من الصيغ . وهذا الانفتاح يأتى بمشكلات جديدة . إذ أن من المستطاع عند الاقتصار فى نظرية القياس على ثلاثة حدود أن نحصى الصيغ القياسية كلها على نحو أولى . ويبين لوكاشيفتش أن مسلماته الخاصة بالتقرير كافية فى هذه الحالة للبرهنة على صدق جميع الصيغ الصادقة ، وأن مسلمتى الرفض كافيتان للبرهنة على جميع الصيغ الكاذبة . ولكننا مضطرون بعد توسيع نظرية القياس واعتبار عباراتها لامتناهية إلى وضع

السؤالين الآتيين :

السؤال الأول : هل يمكن البرهنة على صدق جميع العبارات الصادقة في نظرية القياس بواسطة مسلمات التقرير الموضوعية ؟

السؤال الثاني : هل يمكن البرهنة على كذب كل ما يعرض من عبارات كاذبة في هذه النظرية بواسطة مسلمتي الرفض ؟

وبعبارة أخرى : إذا تناولنا أية عبارة من العبارات التي يمكن أن تعرض في نظرية القياس ، فهل نستطيع أن نبين في أمرها من حيث الصدق والكذب بالرجوع إلى مسلمات التقرير والرفض ، وباستخدام قواعد الاستنتاج الخاصة بالتقرير والرفض ؟ — وضع لوكاشيفتش هذين السؤالين في وارسو سنة ١٩٣٨ . وقد أجاب عليها معا تلميذه سلوبيتسكى * Slupecki الذي يشغل الآن كرسي المنطق والمناهج بجامعة فروتسلاف . أما السؤال الأول فقد أجاب عليه بالإيجاب : أي أن من الممكن البرهنة على صدق جميع الصيغ الصادقة في النظرية الأرسطية بواسطة مسلمات التقرير الأربع وقاعدتي الاستنتاج الخاصتين بالتقرير . وأما السؤال الثاني فقد أجاب عليه بالنفي : أي أن من المحال البرهنة على كذب جميع الصيغ الكاذبة بناء على عدد محدود من مسلمات الرفض وقاعدتي الاستنتاج الخاصتين بالرفض . ثم وفق سلوبيتسكى إلى اكتشاف قاعدة جديدة للرفض تمكنا من رفض جميع الصيغ الكاذبة . وبذلك حل المسألة البتة حلا نهائيا . ومعنى ذلك ، كما يقول لوكاشيفتش ، انتهاء البحوث الرئيسية في نظرية القياس (عدا مسألة

* لم أعرف النطق الصحيح لهذا الاسم إلا مؤخرا ، فكتبته خطأ في الكتاب كله : سلوبيكى .

واحدة يشير إليها في ص (١٠٤) .

فلذا جمعنا كل العناصر التي تتألف منها نظرية القياس في صورتها النهائية ، وجدناها تشتمل على ما يأتي : أربع مسلمات للتقرير ؛ قاعدتين للاستنتاج خاصيتين بالتقرير ؛ مسلمتين للرفض ؛ قاعدتين للاستنتاج خاصيتين بالرفض ؛ قاعدة سلويتسكي في الرفض ؛ تعريف الكلية السالبة ، وتعريف الجزئية السالبة ؛ بعض مقررات نظرية الاستنباط (حساب القضايا) التي لا بد من استخدامها عند استنباط العبارات المبرهنة من المسلمات . وقد أضاف لوكاشيفتش إلى كتابه في طبعته الثانية التي ظهرت سنة ١٩٥٧ ثلاثة فصول (هي الفصول ٦-٨) تناول فيها نظرية أرسطو في منطق القضايا الموجهة وفي الأقيسة المركبة من قضايا موجهة . ولا يعتقد المؤلف أن لنظرية أرسطو في أقيسة الموجهات شأنًا كبيرًا ، وهي في رأيه ' تمرين منطقي مليء بالأخطاء ولا نفع يرجى من تطبيقه على أية مسألة علمية ' (ص ٢٥٥) . ولكنه يبرز في الوقت نفسه أهمية النظرية التي جاء بها أرسطو في منطق القضايا الموجهة . ولعل أهم ما ينبغي أن يتجه إليه انتباه القارئ في هذه الفصول الثلاثة هو ما تحويه من عرض لأفكار المؤلف في الأنساق المنطقية الكثيرة القيم ، أي الأنساق التي فيها نعتبر للقضايا قيمًا زائدة على قيمتي الصدق والكذب . وفي الفصل السابع (§ ٤٩) يصف المؤلف نسقًا جديدًا من هذه الأنساق ، وهو نسق رباعي القيم . وغاية المؤلف أن يتخذ من هذا النسق أساسًا يفسر بالإشارة إليه الصعوبات التي صادفها أرسطو ويأتي بحل لهذه الصعوبات .

لقد واجه أرسطو صعوبتين أساسيتين : تتصل الأولى منها بتقريره صدق القضايا البرهانية (الضرورية) ، وتتصل الثانية بقبوله للقضايا الممكنة الصادقة . ويوضح لوكاشيفتش أن القول بصدق القضايا البرهانية

يؤدى إلى نتائج مخرجة غير مرغوب فيها . فمثلا قد بين المنطق الأمريكى كواين Quine أن اعتبار مبدأ الذاتية قضية ضرورية يؤدى إلى القول بأنه إذا كان شيء هو ذات شيء آخر ، فهو ذات الآخر بالضرورة . وهذا القول ظاهر الكذب . فعدد الكواكب السيارة الكبرى هو العدد ٩ ، ولكنه ليس ٩ بالضرورة . ولا يرى لوكاشيفتشس مخرجا من هذا المأزق سوى رفض اعتبار مبدأ الذاتية مبدأ ضروريا . ولما كان مبدأ الذاتية 'مثلا نموذجيا للقضية التحليلية ، ولأنه لا يوجد ما يدعونا إلى النظر إلى هذا المبدأ على نحو يخالف نظرتنا إلى غيره من القضايا التحليلية ، فنحن مضطرون إلى القول بأن القضايا التحليلية ليست واجبة (ضرورية) ' (ص ٢١٢ - ٢١٣) .

ولم يأت لوكاشيفتشس بهذا رأى لمجرد الخروج من صعوبة معينة لولاها لما أتى به ، بل إنه يدل على كذب القضايا البرهانية كلها فى نظرية عامة هى نسقه الرباعى القيم . وهذا النسق بدوره يمتاز بصفات عديدة يصعب معها رفضه . فهو نسق قائم على مسلمات بيئة وقواعد استنتاج بيئة ، وهو لا يتعارض مع حساب القضايا الكلاسيكى الذى ثبتت على الأيام منفعته ومتانته (انظر ص ٢٣٧) .

ويلزم عن رفض القضايا البرهانية لإبطال التمايز بين قضايا المنطق والرياضيات من ناحية وقضايا العلوم التجريبية من ناحية أخرى . ويعرض لوكاشيفتشس النتائج الفاسفية لهذا الموقف فى العدد § ٦٢ .

أما فيما يتصل بالصعوبة المرتبطة بقبول أرسطو بالقضايا الممكنة الصادقة، فيرى المؤلف أن أرسطو قد وقع هنا على فكرة خصبة ، هى ما يسميه 'الإمكان المزدوج' ، وهو يعتقد أن هذه الفكرة تصلح أن تكون أساسا لتفنيد المذهب الحتمى . ويجد القارئ أيضا فى العدد § ٦٢ عرضا لهذا الموقف الفلسفى الهام .

لقد عالج لوكاشيفتشس نظرية القياس في هذا الكتاب معالجة شاملة ، وجاء في كتابه بنتائج جديدة لم يسبق إليها . وهي نتائج لا تنهيم فقط المشتغلين بالمنطق الأرسطي ، بل تهم أيضا المشتغلين بالمنطق الرياضي . ولم يكن من المبالغة في شيء أن قال أحد من تعرضوا لهذا الكتاب بالتحليل والنقد إنه قد خلّف وراءه كل ما كتب قبله في نظرية القياس الأرسطية * . ورغم ارتفاع مستوى البحث في هذا الكتاب ، فإنه يمتاز بالوضوح والتمام . فالمؤلف لا يفترض معرفة سابقة بالمنطق الرياضي . وهو لا يدخر جهدا في شرح كل ما يعرض له في ترتيب جميل وأسلوب جلي . والحق أن لهذا الكتاب صفات كثيرة دفعني إلى إثارة ترجمته بنصه على الاكتفاء بشرح ما جاء فيه أو تقديمه للقارئ العربي في صورة أخرى . من هذه الصفات أنه لا 'يلخص' أو 'يصف' ما انتهى إليه مؤلفه من نتائج ، بل يدلنا على كل الخطوات الموصلة إلى هذه النتائج . وكثيرا ما نقرأ في كتب المنطق ، وأقصد ما كتب منها بالعربية أو باللغات الأوربية ، أن من الممكن البرهنة على هذا الأمر أو ذاك ، أو أن أحد المناطق قد وصل إلى هذه النتيجة أو تلك ، ولكن لوكاشيفتشس في هذا الكتاب لا يحيلنا على نتائج برهن عليها في مواضع أخرى ، بل يعرض علينا ، في أكثر الأحيان وأهمها ، هذه البراهين أنفسها بكل خطواتها وعناصرها . فباستطاعة القارئ العربي لأول مرة أن يقرأ في هذا الكتاب نظرية منطقية كاملة تحقق كل مطالب

* انظر الدراسة النقدية التي كتبها الأستاذ ج. ل. أوستن J. L. Austin ونشرت في مجلة Mind ، المجلد ٦١ (١٩٥٢) ، العدد ٢٤٣ ، ص ٣٩٥ - ٤٠٤ . وقد جاء في آخر هذه الدراسة العبارة الآتية :

Lukasiewicz's work on the syllogism has made that of all his predecessors, over so many centuries, finally out of date.

المنطق الرياضى . والمستوى الذى يمكنه أن يرتفع إليه بقراءة هذا الكتاب قراءة فاحصة متأنية هو أعلى المستويات التى بلغت إليها البحوث المنطقية إلى اليوم .

وهناك أمر آخر يجعل لهذا الكتاب أهمية خاصة من وجهة نظر الدراسات العربية . لقد بحث فيه المؤلف منطق أرسطو أولاً من الناحية التاريخية . ولكن هذا البحث ما كان يوثق ثماره لولم يكن صاحبه ملماً بنتائج المنطق الصورى الحديث . فعلمه بهذه النتائج قد كان الأساس الذى تمكن بفضل من تفسير آراء أرسطو وتقديرها ومعرفة مواضع الصواب والإشكال فيها ، ثم صياغتها من جديد صياغة تبرز دلالتها ولوازمها . وهذا مثال على قاعدة عامة ، هى أن البحث التاريخى يجب أن يهتدى دائماً بالحالة الالهة للعلم الذى نبحث فى تاريخه . فالنتائج المتأخرة هى التى تبرز لنا قيمة المعارف القديمة ومغزاها ونوع الصعوبات التى قامت فى طريقها ، إلى آخر ذلك مما يطلب الباحث التاريخى معرفته وتحديده . وإذن فإذا أردنا أن نبحث فى تاريخ المنطق عند العرب بحثاً مفيداً ، فلنتخذ من كتاب لوكاشيفتش مثلاً ، ولنتعظ بهذا الذى يقوله : '... ربما لا يستحيل علينا أن نقنع الأحياء من الفلاسفة بأنهم لا ينبغى أن يكتبوا فى المنطق أو تاريخه قبل أن تكون لهم معرفة متينة بما يسمى "المنطق الرياضى" . فهم بغير ذلك يضيعون وقتهم فضلاً عن وقت قرائهم ' (ص ٦٨) .

٣٥ - ترجمة المصطلحات وتحليلها

أود أن أعرض فى هذا القسم لترجمة بعض المصطلحات الهامة المستخدمة فى هذا الكتاب وتحليل معناها ، آملاً أن يكون فى ذلك ما يعين القارئ على تفهم الكتاب ، ويزيل سوء الفهم الذى ينشأ نتيجة انعدام الاتفاق بين

المترجمين على ترجمة المصطلحات في بعض الأحيان . ولست أقصد بالطبع أن ألزم أحدا بما وقع عليه اختيارى من ألفاظ ، ولكنى أعرض فقط ما التزمته أنا في هذا الكتاب . والقارىء أن يرجع إلى 'الدليل' و 'المعجم' في آخر الكتاب للاطلاع على ترجمة وتحليل المصطلحات التي لم يرد ذكرها في هذا القسم . ويحتوى 'الدليل' بنوع خاص على إشارات إلى الصفحات التي ورد فيها شرح الألفاظ الاصطلاحية .

ولنبداً بمجموعة أساسية من الألفاظ يحسن أن تناقش معا . وأولها لفظة *system* . تدل هذه اللفظة بوجه عام على المجموع المرتب . وهى بهذا المعنى تطلق مثلاً على المجموعة الشمسية وعلى المجموع العصبى . وقد سبقت ترجمتها في المنطق بكلمة 'نسق' التى يقول « القاموس المحيط » فى تعريفها ما يأتى : 'النسق ... ما جاء من الكلام على نظام واحد ... والتنسيق التنظيم ...' . والذى يهمنى فى هذا التعريف هو معنى النظام أو الترتيب . ذلك أن النسق فى المنطق وفى الرياضيات بوجه عام هو مجموعة من القضايا المرتبة فى نظام معين ، هو النظام الاستنباطى . أى أن بعض هذه القضايا يكون مقدمات لا يبرهن عليها فى النسق ذاته ، والبعض الآخر يكون نتائج مستنبطة من هذه المقدمات . أما المقدمات اللامبرهنة فتسمى 'مسلمات' *axioms* ، من حيث إنها قضايا يُطلب التسليم بها دون برهان . وأما القضايا الأخرى فتسمى 'مبرهّنات' *theorems* ، من حيث إنها مبرهن عليها باستنباطها من المسلمات .

وتستخدم كلمة 'نظرية' *theory* بحيث تكافئ لفظة 'نسق' . أى أن 'النظرية' تطلق على مجموع المسلمات والمبرهّنات ، ولا يقال على قضية واحدة من قضايا النسق الاستنباطى .

وكل قضية من قضايا النسق أو النظرية فنحن نقرر صحتها : أما

المسلّمات فنقرر صدقها على سبيل التسليم ، وأما المبرهنات فنقرر صدقها باعتبارها لازمة عن المسلّمات . لذلك يطلق على كل قضية صادقة في النظرية أو النسق كله كلمة 'مقررة' *thesis* . والمقررات إذن تشمل المسلّمات والمبرهنات . فكل المسلّمات والمبرهنات مقررات ، لكن المقررات بعضها مسلّمات وبعضها الآخر مبرهنات .

ولانصلح كلمة 'بديهية' لترجمة *axiom* . لأن هذه الكلمة العربية تشير إلى قوة عقلية أو سيكولوجية (هي البديهية) ، في حين أن التمييز بين *axiom* و *theorem* تمييز منطقي بحت ، فهو تمييز بين قضايا غير مبرهن عليها وأخرى مبرهن عليها . وقد يطلق على المسلّمات عبارة 'القضايا الأولية' *primitive propositions* ؛ والأولى المقصودة هنا أولية في الترتيب فقط (لأن المسلّمات تأتي أولا ، أو قبل المبرهنات التي تلزم عنها) ، وليست أولية عقلية . وبهذا المعنى يقال أيضا على الحدود أو الألفاظ التي لا نعرفها وبها نعرف غيرها : 'حدود أولية' *primitive terms* . وإذا قيل على المسلّمات أو القضايا الأولية إنها 'لامبرهنات' *indemonstrables* ، فالمقصود أنها غير مبرهن عليها في النسق أو النظرية التي توجد فيها ، وليس المقصود أنها لا يمكن البرهنة عليها بالإطلاق . فالمسلّمات في نسق معين قد تكون مبرهنات في نسق آخر .

ولم ترد كلمة *postulate* في هذا الكتاب . والواقع أن من يستخدم كلمة *axiom* في المنطق فلا حاجة به إلى استخدام *postulate* ، وبالعكس . وليس للتمييز بين هاتين الكلمتين قيمة خارج حدود هندسة أقليدس ، كما تصورها أقليدس ، إذ تدل كلمة *postulate* في هذه الهندسة على قضايا 'وجودية' يختلف مضمونها عن مضمون القضايا التي تدل عليها كلمة *axiom* .

* * *

ليس باستطاعتنا أن نحكم على العبارة 'كل ا هو ب' بأنها صادقة أو كاذبة ، لأننا لم نعين مدلول 'ا' ولا مدلول 'ب' . ومثل هذه العبارة ليست إذن قضية بالمعنى الصحيح (لأن القضية إما صادقة أو كاذبة) . وإنما يقال عليها 'دالة قضية' propositional function ، بمعنى أنها تصير قضية (صادقة أو كاذبة) بعد التعويض عن الحرفين 'ا' و 'ب' بلفظين أو حدين مناسبين ، كأن نقول 'كل إنسان هو مائت' ، أو 'كل مثلث هو مربع' . وكل من الحرفين : ا ، ب ، أو ما يماثلها ، يقال عليه 'متغير' variable . فالمتغير هنا حرف أو رمز يجوز التعويض عنه بلفظ متعين مناسب ، وتكون نتيجة هذا التعويض قضية صادقة أو كاذبة .

والعبارة 'كل ا هو ب' تحتوي ، إلى جانب المتغيرين : ا ، ب ، لفظين آخرين ، هما 'كل - هو' . ووظيفة هذين اللفظين ربط المتغيرين بحيث ينتج عن ذلك ما أسميناه 'دالة' . وقد استخدم لوكاشيفتش كلمة *functor* للدلالة على مثل 'كل - هو' . وتعبّر هذه الكلمة عن تلك الوظيفة تعبيراً واضحاً ، إذ أن معناها 'ما يكون دالة' . ولم يكن باستطاعتى أن أترجم كلمة *functor* بلفظ يودى كل عناصر هذا المعنى ، فقلت 'رابطة' . وأطلقت على العبارات التى تربط بينها الروابط لفظ 'مربوطات' arguments . والمربوطات قد تكون متغيرات وقد لا تكون : مثال ذلك أن المتغيرين ا ، ب فى العبارة 'كل ا هو ب' هما مربوطا الرابطة 'كل - هو' : ونتيجة هذا الربط دالة قضائية تصير قضية إذا عوضنا ، مثلاً ، عن المتغيرين بحدين كليين (كما هو المفروض فى المنطق الأرسطى فى هذه الحالة) . واللفظان 'إنسان' و 'مائت' ، فى العبارة 'كل إنسان هو مائت' ، هما مربوطا الرابطة 'كل - هو' .

وليس التعويض عن المتغيرات بقيم متعينة هو السبيل الوحيد للحصول على قضية (صادقة أو كاذبة) من دالة قضية. فإذا قلت مثلاً 'كل ا هو ب' ، أيّاً كان ا وأياً كان ب' ، كان قولى هذا قضية كاذبة (إذ لا يصدق ، مثلاً ، أن 'كل شكل هو مثلث') . ولا تزال هذه القضية الكاذبة تحتوى المتغيرين : ا ، ب ، فلم نعوض عنها بقيمة متعينة . وإنما حصلنا هنا على قضية بأن أضفنا إلى الدالة 'كل ا هو ب' سوراً كلياً *universal quantifier* يقيّد المتغيرين : ا ، ب الواقعيين فيها . وإضافة السور الكلى معناها الزعم بأن الدالة صادقة أيّاً كانت القيم التى نعوض بها عن المتغيرات . ويمكن أن نحصل أيضاً من الدالة القضائية على قضية (صادقة أو كاذبة) بأن نقيّد المتغيرات الواقعة فيها بما يسمى 'سوراً جزئياً أو وجودياً' . وتفيد إضافة السور الجزئى أن الدالة صادقة بالنسبة لبعض قيم المتغيرات التى يقيدها هذا السور . وعلى ذلك فيمكن أن نصف الدالة بأنها عبارة تحتوى متغيراً مطلقاً أو متغيرات مطلقة ، أى غير مقيدة بسور كلى أو جزئى .

ويلاحظ القارئ أن كلمة 'سور' لا يقال هنا على مثل 'كل' و 'بعض' — كما هو الأمر فى الكتب العربية القديمة . فالتحليل المنطقى يرد الكلمتين الأخيرتين إلى 'الروابط' التى يجب التمييز بينها وبين 'الأسوار' . كذلك لا يجب أن يخلط القارئ بين 'الروابط' *functors* و 'الثوابت' *constants* . فليست الروابط كلها ثوابت ، بل هناك 'روابط متغيرة' *variable functors* جاء بها المنطقى البولندى لشيفسكى ويستخدمها لوكاشيفتش فى هذا الكتاب . ويستطيع القارئ باستخدام 'الدليل' أن يرجع إلى الكتاب نفسه لمعرفة طريقة استعمال هذه الروابط . وقد دلت على الروابط المتغيرة أولاً بحرف الرقعة ط ثم استبدلت به الحرف ط ، واضطرنى لذلك أسباب فنية تتعلق بالطباعة ، فلا يحسن القارئ أن هناك

أى فارق فى مدلول هذين الحرفين ، وإنما هما يدلان على شيء واحد بعينه .

* * *

يدل أرسطو على الجهات modalities بهذه الألفاظ التى نوردتها مع ترجمتها الإنجليزية :

<i>anagcaion</i>	: necessary
<i>adynaton</i>	: impossible
<i>dynaton</i>	: possible
<i>endechomenon</i>	: contingent

وهو يستخدم اللفظين الأخيرين على سبيل الترادف فى كتاب « العبارة » . ولكن لما أحيانا فى كتاب « التحليلات الأولى » معنيين مختلفين . لذلك وجب التمييز بينهما فى الترجمة . والغريب أن إسحق بن حنين قد حافظ على هذا التمايز اللفظى فى ترجمته لكتاب « العبارة » ؛ فى حين لم يحافظ عليه مترجم « التحليلات الأولى » ، وهو تذارى . * فقد استخدم تذارى كلمة 'ممكن' فى مقابل كل من *dynaton* و *endechomenon* . واستخدم إسحق كلمة 'ممكن' مقابل *dynaton* و 'محتمل' مقابل *endechomenon* . وقد احتفظت باللفظين العربيين اللذين استخدمهما إسحق ، ولكنى عكست الوضع فجعلت 'ممكن' يقابل *endechomenon* و 'محتمل' يقابل *dynaton* . وكنت أود ألا أستخدم هذا اللفظ الأخير بهذا المعنى ، أى فى مقابل 'possible' ، وذلك لأنه يستعمل الآن كثيرا فى ترجمة 'probable' . ولكن عدم استخدام كلمة 'probable' فى هذا الكتاب (إلا فى حالة واحدة نصبت عليها فى موضعها) منع من الخلط بينها وبين 'possible' .

* انظر الترجمتين بتحقيق الدكتور عبد الرحمن بدوى فى « منطق أرسطو » ، الجزء الأول ، القاهرة ١٩٤٨ . وقد أفدت كثيرا من هاتين الترجمتين فى تعريب الفقرات المأخوذة من كتابى « العبارة » و « التحليلات الأولى » ، ولكنى لم ألزم نصها أو اختيارها للمصطلحات فى كل حالة .

والمهم أن يعرف القارئ هذا الاصطلاح الذى التزمته فى الكتاب كله .
ولم يمكن استخدام لفظ 'حادث' مقابل *contingent* : *endechomenon* ،
لأن هذا اللفظ العربى إنما يؤدى المعنى الأنطولوجى أو الوجودى للكلمة
اليونانية ، والمقصود هنا صفة تقال أولاً على القضايا .
وقال إسحق أيضاً 'واجب' مقابل *anagcaion* ، و 'ممتنع' مقابل
adynaton . فاحتفظت بهذين اللفظين أيضاً مع اعتبار الأول منها
مرادفاً لكلمة 'ضرورى' . وإذن فالألفاظ العربية المتبعة هنا فى ترجمة
الكلمات الدالة على الجهات هى كما يأتى :

<i>anagcaion</i>	:	necessary	واجب (ضرورى)
<i>adynaton</i>	:	impossible	ممتنع
<i>dynaton</i>	:	possible	محتمل
<i>endechomenon</i>	:	contingent	ممکن

ويقال على القضايا التى تحتوى على الجهة الأولى (واجب ، ضرورى)
'قضايا برهانية' *apodeictic propositions* (وفى الاستعمال التقليدى
تطلق هذه العبارة أيضاً على القضايا الممتنعة ، ولكن القضايا الممتنعة يمكن
النظر إليها على أنها قضايا واجبة (ضرورية) سالبة) . والقضايا التى جهتها
الإمكان أو الاحتمال يقال عليها 'قضايا احتمالية' *problematic propositions* .
فالقضايا الاحتمالية إما 'ممكنة' وإما 'محتملة' . وأما القضايا غير الموجهة
non-modal propositions ، فتسمى 'قضايا مطلقة' *assertoric propositions* ،
أى غير مقيدة بجهة . ولم أشأ أن أسميها 'قضايا وجودية' (فى الاصطلاح
اللاتينى : *de inesse* : أى قضايا تقرر مجرد 'وجود' المحمول
فى الموضوع ، أو انتسابه إليه ، دون بيان 'جهة' أو 'نحو' هذا الوجود)
حتى لا يختلط الأمر بينها وبين القضايا الجزئية التى تعتبر قضايا وجودية

existential. وقد ورد اصطلاح القضايا 'المطلقسة' (في مقابل 'الموجهة') في ترجمة تدارى لكتاب « التحليلات الأولى » وفي « النجاة » لابن سينا *.

* * *

نقرأ في « تعريفات » الجرجاني (القاهرة ١٩٣٨ ، ص ١٦٨) ما يأتي :
 'اللزومية ما حكم فيها بصدق قضية على تقدير أخرى لعلاقة بينهما موجبة لذلك'. وجاء في « دستور العلماء » لأحمد نكري (حيدر آباد الدكن ١٣٣١ هـ ، المجلد الثاني ، ص ٢٠٤) : 'المتصلة اللزومية هي الشرطية المتصلة التي يحكم فيها بصدق التالى أو رفعه على تقدير صدق المقدم لعلاقة بينهما توجب ذلك'. وواضح أننا هنا أمام تعريف نوع خاص من القضايا الشرطية المتصلة ، ولكنى استخدمت 'اللزومية' أو 'الزوم' أو 'القضية اللزومية' في مقابل 'implication' للدلالة على الشرطية المتصلة عامة .
 والزوم المقصود في هذا الكتاب مختلف عما يعرفه صاحب « دستور العلماء » وصاحب « التعريفات » ، فالقصد هو الزوم المادى material implication الذى عرفه فيلون الميغارى ويقبله جميع المناطقة الرياضيين . والقضية اللزومية بالمعنى 'المادى' تعتبر صادقة فى كل حالة ، إلا الحالة التى فيها يصدق 'اللزوم' أو 'المقدم' antecedent ويكذب 'اللازم' أو 'التالى' consequent . وهذا معناه النظر إلى القضية اللزومية المصبوغة من متغيرات (مثل 'إذا كان ق ، فإن ك' - حيث ق ، ك متغيران يعرض عنهما بقضايا) باعتبارها دالة صدق truth function ، أى دالة تتوقف

* انظر ترجمة تدارى في التحقيق المشار إليه سابقاً ، ص ١٣٢ - ١٣٣ ؛ « النجاة » ، القاهرة ١٩٣٨ ، ص ٢٣ وما بعدها .

قيمتها من حيث الصدق والكذب على قيمة جزءها ، وهما المقدم ق ،
والثالثى لك .

* * *

من الكلمات التى يصعب ترجمتها إلى العربية كلمة ' paradox ' ؛
والأصل فى إطلاق هذه الكلمة أن يقال على رأى *doxa* الخارج أو
الشاذ ؛ ومعنى الخروج أو الشذوذ هو ما تدل عليه الأداة *para* . فتطلق
مثلا كلمة ' paradoxes ' على آراء زينون الإيلى فى امتناع الكثرة
والحركة لخروج هذه الآراء على ما يبدو أنه مقبول من الجميع . وقد
يكون الخروج خروجا على البديهة والعقل ، وحينئذ يبدو الرأى الخارج
كأنه يحتوى تناقضا . لهذا ترجم البعض كلمة ' paradox ' بـ
' المتناقضة ' . وقد تصبح هذه الترجمة فى بعض الأحيان إلى حد ما . وقد
يجوز أيضا أن تترجم كلمة ' paradox ' فى بعض استعمالها الشائعة
بلفظ ' المفارقة ' . ولكن لتلك الكلمة فى المنطق الحديث معنى اصطلاحيا
لا مفر من التمييز بينه وبين التناقض تمييزا قاطعا ، وقد دلت على ذلك المعنى
بكلمة ' المخالفة ' . فالقضية ' المخالفية ' paradoxical هى قضية يلزم عن
افتراض صدقها أنها كاذبة ، ويلزم عن افتراض كذبها أنها صادقة ؛ فى
حين أن القضية المتناقضة هى قضية كاذبة وحسب . والمناقضة حين يتكلمون
عن ' مخالافات ' رسل ، مثلاً ، إنما يقصدون قضايا من ذلك النوع الذى
وصفناه .

§ ٤ - شرح الطريقة الرمزية

يسمى المنطق الصورى الحديث إلى تحقيق أكبر قدر من الدقة فى عباراته .
لذلك فهو يصطنع لغة رمزية يُصطلح على كل عناصرها بحيث لا تتغير

مدلولاتها دون نص سابق على هذا التغير. ولكن المناطقة اخذين لم يتفقوا جميعا على لغة رمزية واحدة. فقد تختلف الرموز التي نجدها عند هوايتهد ورسل عن مقابلاتها عند هلبرت Hilbert أو عند كواين Quine أو بوبر Popper، إلخ. وفي سنة ١٩٢٩ خرج لوكاشيفتش بطريقة رمزية جديدة اتبعها في مؤلفاته منذ ذلك الحين. وأظهر ما تمتاز به هذه الطريقة على غيرها أنها تستغنى تماما عن استخدام الحواصر (الأقواس) التي استعاض عنها بيانو Peano بالنقط واتبعه في ذلك رسل وهوايتهد. وهذه ميزة منطقية هامة لطريقة لوكاشيفتش، بالإضافة إلى يسرها من الناحية العملية، لأنها لا تستخدم غير حروف الهجاء التي يسهل طبعها وكتابتها. فلا غرابة إذا كان كثير من المناطقة الآن يتبعون هذه الطريقة في كتابة الصيغ المنطقية.

وقد شرح المؤلف جميع الرموز التي يستخدمها في هذا الكتاب. وباستطاعة القارئ إذن أن يمضى رأساً إلى قراءة الكتاب دون حاجة إلى شرح سابق. ولكن ربما يحسن مع ذلك أن أشرح هنا المبدأ الذي تقوم عليه طريقة لوكاشيفتش، وبخاصة في صورتها المعربة: ونصيحني إلى القارئ الذي لا يريد أن يقرأ الكتاب بحسب ترتيب فصوله أن يستعين بـ 'الدليل' في العثور على مواضع شرح الرموز التي يصادفها.

تحتوى الصيغ المنطقية (والرياضية) بوجه عام على نوعين من الرموز، هما: المتغيرات، والروابط التي تربط بين هذه المتغيرات. ويسدل لوكاشيفتش على المتغيرات بحروف صغيرة (a, b, \dots, p, q, \dots)، ويدل على الروابط بحروف كبيرة (A, E, \dots, C, N, \dots). ولأول وهلة يبدو أن هذه الطريقة لا تقبل الترجمة إلى اللغة العربية، لأن هذه اللغة لا تميز بين حروف كبيرة وصغيرة. ولعل أقرب ما يتبادر إلى الذهن لحل هذه الصعوبة أن ندل على المتغيرات بحروف النسخ (مثلاً)، وندل على الروابط

بحروف الرقعة . ولكن هذا الاقتراح يصعب تنفيذه كتابة وطباعة . إذ يتطلب منا عند الكتابة أن نميز ، بطريقة واضحة لا لبس فيها ، بين ما نعتبره حرف رقعة وما نعتبره حرف نسخ . وليس هذا بالطبع أمرا مستحيل التحقيق ؛ فيمكن ، مثلا ، أن نضع خطا تحت أو فوق الحرف الذى نعتبره منتما إلى نوع دون آخر . ولكن ذلك يفرض علينا شروطا قد لا يتوفر لنا دائما ما يكفى من الانتباه والعناية لاتباعها . كما أن هذا الاقتراح يقتضى عند الطبع أن نؤلف بين حروف لم تصمم من الناحية الفنية للتأليف بينها . ولست أريد أن أطيل هنا فى مناقشة المقترحات الكثيرة التى عرضت لى أو لتلامذتى فى أوقات مختلفة ، ووضعها معهم موضع الامتحان واحدا بعد الآخر ، كاقترح استبقاء الحروف اللاتينية الكبيرة للدلالة على الروابط ، واستخدام الحروف العربية للدلالة على المتغيرات ، إلخ . وباستطاعتى أن أقول لى وفقت فى نهاية الأمر لى طريقة يبدو لى أنها ثبتت تماما على محك الاختبار فى قاعة الدرس ، وهى طريقة سهلة الكتابة والطباعة والقراءة والإملاء . وهى تصلح للتعبير عن كل الصيغ المنطقية ، ولاتحتاج إلى غير الحروف العربية .

تنبنى هذه الطريقة على أمر تختلف فيه اللغة العربية عن اللغات الأوربية ، وهو أن حروف اللغة العربية تطبع موصولة لا منفصلة ، مع بقاء إمكان طبع حروفها وكتابتها منفصلة . فدللت على المتغيرات بحروف منفصلة ، مثل : ا،ب،..،ق،ك،.. (كما هو متبع فعلا فى المؤلفات الرياضية) ، ودللت على الروابط بحروف موصولة ، مثل : كا،لا،..،ما،سا،.. ولكى تكون للروابط علامة تميزها عن غيرها ، جعلت آخرها دائما ألفا ممدودة . (واختيار الألف ، باعتبارها حرف علة ، لا يضيف صوتا جديدا إلى الحرف أو الحروف المتصلة بها ؛ كما تساعد الألف بشكلها على إبراز الرمز

الدال على الرابطة وتمييزه عن غيره من الحروف المنفصلة ، أو المتغيرات ، المحاورة له ؛ والألف بالإضافة إلى ذلك تشغل حيزاً أقل مما يشغله أى حرف آخر ، فلا يتسبب استخدامها في إطالة الصيغ الرمزية .) وتمتاز هذه الطريقة بأنها قابلة للتوسع فيها كما نشاء . فإذا لم نكتف بالروابط المركبة من حرف واحد أساسى موصول بالألف الممدودة (مثل : كا، ما) كان باستطاعتنا أن نصوغ روابط جديدة مكونة من حرفين أساسيين بدلا من حرف واحد ، مثل : سكا ، سجا - وهكذا . كما نستطيع أيضا أن نصوغ مجموعة جديدة من الروابط بأن نضع همزة على الألف الأخيرة ، مثل : لأ .

بأ (وتقرأ هذه 'الروابط المهموزة' : لا همزة ، باهمزة) ، إلخ .

والواقع أن هذه الطريقة في الدلالة على الروابط ليست جديدة كل الجدة في اللغة العربية . فقد سبق استخدام الحروف الموصولة التي آخرها ألف ممدودة للدلالة على بعض الثوابت الرياضية ، كالنسب المثلثية : جتا، جتا، ظا، ظل، إلخ . وياحبذا لو عم الرياضيون استخدامها بدلا من الحروف المنفصلة التي أصبح الحرف الواحد منها يدل أحيانا في الكتاب الواحد على كثير من الثوابت المختلفة .

ويجد القارئ في هذا الكتاب نوعين من المتغيرات : متغيرات نظرية القياس التي يعوض عنها بحدود كلية ، مثل 'إنسان' و 'مثلث' ، وهذه نسميها 'متغيرات حدية' ؛ ومتغيرات منطق القضايا التي يعوض عنها بقضايا ، وهذه تسمى 'متغيرات قضائية' . أما المتغيرات الحدية فنل عليها بأوائل الحروف الأبجدية : ا ، ب ، ج ، إلخ . وأما المتغيرات القضائية فنل عليها بالحروف : ق ، ك ، ل ، م ، إلخ . واستخدمنا حروف الرقعة : هـ ، و ، ز ، .. في مقابل الحروف اليونانية الصغيرة عند المؤلف للدلالة على المتغيرات التي يعوض عنها بأسماء قضايا (لا بقضايا) .

ويستعمل هذا النوع من المتغيرات في صياغة قواعد الاستنتاج خاصة والعبارات الميتالغوية metalinguistic عامة ، أى العبارات التى تقال على عبارات أخرى .

ذلك فيما يتصل بتعريب طريقة لوكاشيفتشس الرمزية . وأما مبدأ هذه الطريقة الذى يسمح بالاستغناء عن الحواصر فيقوم في أمر بسيط : هو أن توضع الرابطة دائماً قبل مربوطاتها ، أو المتغيرات التى تربط بينها هذه الروابط . ولنأت هنا بمثال رياضى شرحه المؤلف بشيء من الإيجاز في العدد ٢٢§ من كتابه ، وهو قانون القيران الخاص بالجمع ، الذى يكتب بالطريقة المعتادة كما يأتى :

$$(ا + ب) + ج = ج + (ا + ب)$$

ولننظر أولاً في الطرف الأيمن من هذه المتساوية ، ولنبدأ بالعبارة الموضوعية بين قوسين ، وهى مؤلفة من المتغيرين : ا ، ب والرابطة + . فلكي نطبق طريقة لوكاشيفتشس يجب أن نضع الرابطة + قبل مربوطها : ا ، ب ، فنحصل من الطرف الأيمن على :

$$ا + ب + ج .$$

وبالمثل نضع الرابطة الثانية هنا قبل مربوطها ، وهما : ا + ب ، ج ، فنحصل على :

$$ا + ب + ج .$$

وأما الطرف الأيسر :

$$(ا + ب) + ج ،$$

فنحصل منه أولاً بعد وضع الرابطة الثانية قبل مربوطها : ب ، ج على ما يأتى :

$$ا + ب + ج .$$

والرابطة الأولى هنا تربط بين ا ، + ب ج . فيصير الطرف الأيسر بعد وضع هذه الرابطة قبل مربوطيها كالآتي :
 $+ + ا + ب ج .$

ولإذن تكون العبارة الحالية من الحواصر لقانون القران الخاص بالجمع هي كما يأتي :

$$+ + ا + ب ج = + + ا + ب ج .$$

ولكى يفهم القارئ أية عبارة رمزية يصادفها في هذا الكتاب فعليه أن يميز فيها أولا بين المتغيرات والروابط ؛ ثم عليه أن يتعرف على نوع الروابط : أهى مما يربط بين عبارات حدية (أى حدود ، أو متغيرات حدية) ، أم هى مما يربط بين عبارات قضائية (أى قضايا ، أو دوال قضائية ، أو متغيرات قضائية) ؛ وأخيرا عليه أن يذكر أن كل رابطة فلما أن يكون لها مربوط واحد يتبعها مباشرة ، ولما أن يكون لها مربوطان يتبعانها مباشرة . فمثلا رابطة الحمل الكلى الموجب 'كا' يكون لها مربوطان هما العبارتان الحديتان اللتان تتبعانها مباشرة (مثل : كاب ، أى 'كل ا هو ب') . ورابطة السلب 'سا' لها مربوط واحد هو العبارة القضائية التى تأتى بعدها مباشرة (مثل : ساق ، ساكاب ، أى 'ليس-ق' ، 'ليس كل ا هو ب') . ورابطة اللزوم (أو الشرط) 'ما' يكون لها مربوطان هما العبارتان القضائيتان اللتان تأتيان بعدها مباشرة ، فالعبارة الأولى هى المقدم ، والعبارة الثانية هى التالى (مثل : ماقك ، أى 'إذا كان ق ، فإن ك') .

ولبيان ذلك ننظر فى المثال الآتى :

ماطاساباج كاب اسابابج .

إن المتغيرات فى هذه العبارة هى : ا ، ج ، ب ، وهى كلها بحسب

الاصطلاح متغيرات حديه . والروابط هنا نوعان . فالرابطتان : با ، كا
رابطتان حديثان . والروابط : ما ، طاء ، سا روابط قضائية . والرابطة الحدية
'با' (الأولى) تربط بين المتغيرين الحدين : ا ، ج ، فتتكون بذلك الدالة
'باج' ، ومعناها 'بعض ا هو ج' . وتربط 'با' (الثانية) بين المتغيرين
الحدين : ب ، ج ، فتتكون الدالة 'بابج' ، ومعناها 'بعض ب هو
ج' . وتربط 'كا' بين المتغيرين الحدين : ب ، ا ، فتتكون الدالة 'كاب
ا' ، ومعناها 'كل ب هو ا' . والرابطة 'سا' (الأولى) مربوطها الدالة
'باج' ، فتتكون الدالة 'ساباج' ، ومعناها 'ليس بعض ا هو ج' ،
ومربوط 'سا' (الثانية) هو الدالة 'بابج' ، فتتكون الدالة 'سابابج' ،
ومعناها 'ليس بعض ب هو ج' . أما الرابطة 'طا' فتدل على العطف ، أى
ربط عبارتين قضائيتين معاً بواسطة واو العطف ، ومربوطاها هما الدالتان
القضائيتان اللتان تأتيان بعدها مباشرة ، أى : ساباج ، كابا ، فتتكون
دالة قضائية عطفية هي : طاساباج كابا . وأما الرابطة 'ما' ، فتدل على
اللزوم ، ومربوطاها هما الدالتان القضائيتان اللتان تأتيان بعدها مباشرة ،
أى :

طاساباج كابا (وهذا مقدّم القضية اللزومية)

و سابابج (وهذا تالى القضية اللزومية) .

وإذن فالعبارة كلها قضية لزومية (أو ، إذ أردنا الدقة ، هي دالة قضائية
لزومية) مركبة من مقدم وتال . والمقدم قضية عطفية ، والمعطوف الأول
فيها قضية جزئية سالبة ، والمعطوف الثانى قضية كلية موجبة . والتالى
قضية جزئية سالبة .

بقيت بعض ملاحظات أخيرة تتصل بالأقيسة : يناقش المؤلف بالتفصيل
مسألة قسمة الأقيسة إلى أشكال وضروب . ولكنه يستخدم الأسماء اللاتينية

للأضرب الصادقة دون شرح ، فتعين علينا بيان مدلولات هذه الأسماء .
 إن القياس الأرسطي قضية لزومية مركبة من مقدم وتال . والمقدم
 قضية عطفية مركبة هي الأخرى من قضيتين حمليتين يقال لهما 'مقدمتان'
 تربط بينهما واو العطف أو ما يقوم مقامها . وتالى القضية اللزومية قضية
 حملية يقال لها 'النتيجة' . فالقياس مركب في آخر الأمر من ثلاث قضايا
 حملية .

ويحتوى القياس ثلاثة حدود ، منها حد يتكرر في المقدمتين يقال له 'الحد
 الأوسط' . والحد الذى يقع موضوعا في النتيجة يقال له 'الحد الأصغر' ،
 والحد الذى يقع محمولا فيها هو 'الحد الأكبر' . ويوجد الحد الأصغر في
 واحدة من مقدمتي القياس تسمى 'المقدمة الصغرى' . ويطلق على المقدمة
 التى يوجد بها الحد الأكبر اسم 'المقدمة الكبرى' .
 وينقسم القياس إلى أشكال بحسب موضع الحد الأوسط في المقدمتين
 الصغرى والكبرى على النحو الآتى :

الشكل الأول : يكون فيه الحد الأوسط موضوعا في المقدمة الكبرى
 و محمولا في المقدمة الصغرى .

الشكل الثانى : يكون فيه الحد الأوسط محمولا في المقدمتين معا .

الشكل الثالث : يكون فيه الحد الأوسط موضوعا في المقدمتين معا .

الشكل الرابع : يكون فيه الحد الأوسط محمولا في المقدمة الكبرى
 وموضوعا في المقدمة الصغرى .

وكل قضية من قضايا القياس الثلاث فهى إما كلية موجبة ، وإما كلية
 سالبة ، وإما جزئية موجبة وإما جزئية سالبة . وقد رمز مناطق العصر
 الوسيط إلى هذه الأربع بالرموز الآتية :

الكلية الموجبة : A ، الكلية السالبة : E ، الجزئية الموجبة : I ،

الجزئية السالبة : O . ومعنى ذلك أن المقدمة الكبرى في الشكل الأول مثلاً تختمل أربعة أوجه ، يقابل كلا منها أربعة أوجه للمقدمة الصغرى ، فنحصل على $24 = 16$ وجهاً للمقدمتين مجتمعتين ، يقابل كلا منها أربعة أوجه للنتيجة ، فيكون المجموع $32 = 64$ وجهاً للشكل الأول هي أضرب هذا الشكل . ولدينا بالمثل ٦٤ ضرباً لكل شكل من الأشكال الثلاثة الأخرى . فيكون عدد الأضرب في الأشكال الأربعة $4 \times 64 = 256$ ضرباً .

هذه الأضرب ليست كلها صادقة (أو 'صحيحة') ، بل إن بعضها صادق وبعضها كاذب . ومهمة نظرية القياس البرهنة على صدق الأضرب الصادقة ، والبرهنة على كذب الأضرب الكاذبة .

وقد وضع منطقة العصر الوسيط للأضرب الصادقة أو 'الصحيحة' أسماء نوردتها هنا حتى يرجع إليها القارئ .

الشكل الأول	الشكل الثاني	الشكل الثالث	الشكل الرابع
Barbara	Baroco	Bocardo	Bramantip
Barbari	Camestres	Darapti	Carnes
Celarent	Camestrop	Datisti	Camenop
Celaront	Cesare	Disamis	Dimaris
Darii	Cesaro	Felapton	Fesapo
Ferio	Festino	Ferison	Fresison

لفهم دلالة هذه الأسماء على الأضرب نلتنف فقط إلى الحروف الأربعة :

a, e, i, o.

وهذه الحروف مرتبة في كل واحد من هذه الأسماء بحيث يدل أولها (من الشمال) على المقدمة الكبرى ، ويدل ثانياً على المقدمة الصغرى ، ويدل ثالثاً على النتيجة .

أمثلة :

القياس Ferio :

ضرب من الشكل الأول ، مقدمته الكبرى e كلية سالبة ، ومقدمته الصغرى i جزئية موجبة ، ونتيجته o جزئية سالبة .

القياس Camenop :

ضرب من الشكل الرابع ، مقدمته الكبرى a كلية موجبة ، ومقدمته الصغرى e كلية سالبة ، ونتيجته o جزئية سالبة .

* * *

أود أن أشكر الدكتور تشسلاف ليشفسكى على تفضله بكتابة مقدمة خاصة لهذه الطبعة العربية ، وقد تناول فيها يان لوكاشيفتش والمدرسة المنطقية التي أسسها مع زميله لشنيفسكى في وارسو ؛ وقد ازدهرت هذه المدرسة في الفترة القائمة بين الحربين العالميتين ، فكان يحج إليها المناطق من مختلف أنحاء العالم . والدكتور ليشفسكى قد درس المنطق على لوكاشيفتش ولشنيفسكى ، وهو يقوم الآن بتدريس المنطق في جامعة مانشستر بإنجلترا . وكنت قد تعرفت به أثناء قيامه بإعداد رسالته للدكتوراه التي حصل عليها من جامعة لندن تحت إشراف الأستاذ كارل پوپر سنة ١٩٥٥ . ولفنتى منه اختلاف آرائه المنطقية عن الآراء الشائعة في ذلك الوقت بإنجلترا وأمريكا . وسرعان ما توثقت بينه وبينى أواصر الصداقة التي كانت دعائمها الأولى اهتمامنا المشترك بالمسائل المنطقية . ولن أنسى تلك الفترة الطويلة التي كان يجتمع بيني خلالها بانتظام ليشفسكى ليشرح لي نظرية لشنيفسكى في « الأنطولوجيا » ، وهي النظرية التي يشير إليها في مقدمته التالية . والحق أنى مدين للدكتور ليشفسكى بأكثر ما أعرف عن منطق المدرسة البولندية . لذلك يسرني أن أهدي إليه مجهودى في ترجمة هذا الكتاب . كما أود أن أشكر السيد/ نبيل الشهابى

على معاونته إبانى فى مراجعة الصيغ الرمزية على الأصل ، وفى إعداد
'الدليل' ، وتصحيح الكثير من تجارب الطبع . وأخيرا ، وليس آخرا ،
أشكر الناشر « منشأة المعارف » ومطبعة نصر مصر بالإسكندرية على ما
بذلوه من جهد واضح فى إخراج هذا الكتاب .

عبد الحميد صبره

الإسكندرية

مارس ١٩٦١

يان لوكاشيفتش ومدرسة وارسو المنطقية

بقلم الدكتور تشسلاف لييفسكى

JAN LUKASIEWICZ AND THE WARSAW SCHOOL OF LOGIC

by Dr. Czesław Lejewski

يشرفني كثيرا أن يتباح لي أن أقدم مؤلف كتاب « نظرية القياس الأرسطية » إلى القارئ العربي . ولكن هذا الشرف لا يخفف من عبء المهمة الملقاة على عاتقي . فكما أن سرد تاريخ مدرسة وارسو المنطقية أمر مستحيل بغير ذكر يان لوكاشيفتش في كل فقرة من فقراته تقريبا ، فكذلك نحن لا نعطي سيرة هذا العالم اللامع حقها دون الإشارة إلى تاريخ المدرسة التي أسسها وتزعمها بنجاح . لذلك فلأني سأتناول فيما يلي مسائل ما كنت أتناولها لولا هذه الصلة الوثيقة بين لوكاشيفتش ومدرسة وارسو .

ولد يان لوكاشيفتش في لفوف سنة ١٨٧٨ . ودرس في « الحمنازيوم » الفيلولوجي هناك ، حيث تلقى معرفة متينة باللاتينية واليونانية . فكان باستطاعته حتى بعد بلوغه السبعين أن يلتقي عن ظهر قلب أشعارا من هوراس وفقرات من هوميروس . وفي سنة ١٨٩٧ انتظم في جامعة لفوف لدراسة الرياضيات والفلسفة . وبعد أن أتم برنامجا دراسيا تحت إشراف الأستاذ تفاردوفسكى Twardowski حصل على شهادة الدكتوراه في الفلسفة سنة ١٩٠٢ . وبعد ثلاث سنوات حصل على منحة مكنته من متابعة دراساته الفلسفية في برلين ثم في لوفان . وعاد إلى لفوف سنة ١٩٠٦ حيث عُيِّن محاضرا (Privatdozent) في الفلسفة . وما يجدر ملاحظته أن سلسلة محاضراته الأولى كان موضوعها ' جبر المنطق ' Algebra of Logic . وظل

يقوم بالتدريس في جامعة لقوف حتى بداية الحرب العالمية الأولى . وفي سنة ١٩١٥ انتقل إلى وارسو ليحاضر في الفلسفة في جامعتها . ثم ترك الجامعة عام ١٩١٨ ليشغل وظيفة عالية في وزارة التربية البولندية ، وفي سنة ١٩١٩ كان وزيرا للتربية في حكومة ياديريفسكى . وفي نهاية ذلك العام استأنف حياته الأكاديمية ، فكان حتى سبتمبر ١٩٣٩ أستاذا للفلسفة في جامعة وارسو . وفي خلال هذه المدة دعى لشغل وظيفة مدير للجامعة مرتين ، الأولى عام ١٩٢٢ - ١٩٢٣ ، والثانية عام ١٩٣١ - ١٩٣٢ .

وفي الأيام الأولى من الحرب العالمية الثانية دُمرت شقة لوكاشيفتش في غارة جوية . وأتت الحريق التي نشبت في إثر ذلك على مكتبته كلها . وفيها مؤلفاته المخطوطة ومذكراته . ولم يكن باستطاعته ، أثناء السنين المظلمة التي شغلها الاحتلال الألماني ، أن يحتمل مشقة الكتابة لاستعادة ما فقد . ولكن لوكاشيفتش بقي في وارسو حتى يوليو ١٩٤٤ . وحينئذ غادر بولنده بقصد الوصول إلى سويسرا . ولكن احتدام المعارك لم يمكنه من الذهاب إلى أبعد من مونستر في قسنطينا . وبعد اندحار ألمانيا سنة ١٩٤٥ قضى بضعة شهور في بروكسل . وفي عام ١٩٤٦ قبل دعوة الحكومة الأيرلندية للذهاب إلى دبلن حيث عين أستاذا للمنطق الرياضي في الأكاديمية الأيرلندية الملكية . وظل يشغل هذا المنصب حتى وفاته في فبراير ١٩٥٦ .

وقد مُنح لوكاشيفتش درجة دكتوراه الفلسفة الفخرية من جامعة مونستر عام ١٩٣٨ . وفي سنة ١٩٥٥ منحته ترينيتي كوليچ ، في دبلن ، درجة دكتوراه العلوم الفخرية . وقد كان عضوا في الأكاديمية البولندية للعلوم في كراتسوف ، وفي جمعيتي الفنون والعلوم في لقوف وفي وارسو . كان لوكاشيفتش أقدم تلامذة كاتسيميترس تفاردوفسكى (١٨٦٦ -

١٩٣٨) ، الذي تلقى دراسته الفلسفية على فرانز برنتانو Franz Brentano

في فيينا . والحق أن تفارودوفسكى سوف يحتل دائماً في تاريخ الفلسفة البولندية مكان المعلم الموهوب الناجح . فحينما حصلت بولنده على استقلالها عام ١٩١٨ آلت معظم كراسى الفلسفة وعلم النفس إلى تلامذة تفارودوفسكى . وكان اهتمام تفارودوفسكى في الفلسفة منصبا على تحليل المعانى . فكان يبرن تلامذته على التفكير الواضح ، ولكنه لم يدعهم ينسون أن تحليل المعانى ليس غاية في ذاته وإنما هو مدخل إلى الفلسفة . وكان رأيهم أن المسألة التى نعبر عنها بوضوح ودقة هى التى يحق لنا أن نأمل فى حلها . ولعل أظهر الأمثلة على طريقة تفارودوفسكى هى التحليلات المعنوية وتطبيقاتها المختلفة التى نجدها فى كتاب الأستاذ كوتارbinski : « أصول نظرية المعرفة والمنطق الصورى ومناهج العلوم » ، لقوف ١٩٢٩ (بالبولندية) .

ونحن نجد أيضا صفتى الدقة والإحكام اللتين تستلزمهما هذه الطريقة فى أول بحوث لوكاشيفتش الهامة ، وهو البحث الموسوم « فى مبدأ التناقض عند أرسطو » . نشر هذا البحث بالبولندية سنة ١٩١٠ ، فكان من أكثر الكتب تأثيرا أثناء الفترة الأولى من النهضة المنطقية والفلسفية فى بولنده . وفى هذا الكتاب يبين لوكاشيفتش أن عند أرسطو ثلاث صيغ مختلفة لمبدأ التناقض : الصيغة الأولى أنطولوجية أو وجودية ، والثانية منطقية ، والثالثة سيكولوجية . فالمبدأ فى صيغته الأنطولوجية مؤداه أن الصفة الواحدة لا يمكن أن توجد ولا توجد فى الشيء الواحد ومن جهة واحدة . ويقرر مبدأ التناقض المنطقى أن القضيتين المتناقضتين لا يمكن أن تصدقا معاً . ويقرر المبدأ فى صيغته السيكولوجية أن المرء لا يمكنه أن يصدق فى آن واحد بقضيتين متناقضتين . ويمثل لوكاشيفتش لكل ذلك بنصوص مأخوذة من مؤلفات أرسطو ، ثم يمضى إلى امتحان صحة الحجج التى يستدل بها أرسطو على صدق المبدأ . ويتأدى لوكاشيفتش من النظر فى الصيغة الأنطولوجية

للمبدأ إلى مناقشة مسألة المخالافات antinomies التي كان اكتشافها بمثابة صدمة للمشتغلين بالفلسفة والرياضيات في ذلك الوقت . وهذه المناقشة هي التي استمد منها لشنيفسكى Lesniewski (وهو المؤسس الآخر للمدرسة وارسو المنطقية) أول علمه بمخالفة رسل الخاصة بفئة الفئات التي كل واحدة منها ليست عنصرا element فيها هي نفسها . * وأيضا قد كان وقوع لشنيفسكى على هذه المخالفة هو الذي حدد اتجاه بحوثه في أصول الرياضيات . وقد ألحق لوكاشيفتش بكتابه ملحقا يحتوى عرضا واضحا للجبر المنسوب إلى بول Boolean Algebra . ويحتوى الكتاب أيضا تحليل لوكاشيفتش للمعنى الاستلزام entailment الذى يتخذ منه مبدأ تصنيفه الرباعى لأنواع الاستدلال . ذلك أن الاستدلال إذا كان يعمضى من بعض المقدمات إلى نتائج تستلزمها المقدمات ، فإن الاستدلال يكون استنباطيا deductive . وإذا انتقلنا من بعض المقدمات إلى نتيجة تستلزم المقدمات كان الاستدلال ردئيا reductive :

* يطلق لفظ ' الفئة ' class على المجموعة من الأشياء المشتركة عادة في صفة معينة ، ويقال على كل شيء واحد في هذه المجموعة إنه ' فرد ' ، أو ' عضو ' member ، أو ' عنصر ' element في الفئة . وقد لاحظ رسل أن بعض الفئات تكون الواحدة منها عنصرا فيها هي نفسها ، والبعض الآخر ليس كذلك . فعنلا فئة الملائق ليست هي ملعة ، وإذن فهذه الفئة ليست عنصرا فيها هي نفسها . ولكن فئة جميع الفئات ، مثلا ، (أى الفئة التى تندرج فيها جميع الفئات) هي فئة ، وإذن فئة جميع الفئات هي عنصر في هذه الفئة نفسها ، وكأنها مندرجة فيها هي نفسها . وواضح أن هناك فئة تندرج فيها الفئات التى كل واحدة منها ليست عنصرا فيها هي نفسها . فهل تكون هذه الفئة عنصرا فيها هي نفسها ، أم لا ؟ إذا كان الجواب بـ « نعم » ، فهذه الفئة يصدق عليها ما يصدق على الفئات المدرجة فيها ، أى أنها ليست عنصرا فيها هي نفسها - وهذا تناقض . وإذا كان الجواب بـ « لا » ، فهذه الفئة لا يصدق عليها ما يصدق على الفئات المدرجة فيها ، أى أنها عنصرا فيها هي نفسها - وهذا تناقض أيضا . وإذن فعبارة ' فئة الفئات التى كل واحدة منها ليست عنصرا فيها هي نفسها ' عبارة متناقضة paradoxical ؛ وعند رسل أن القول بوجود هذه الفئة أو عدم وجودها قول ' لا معنى له ' وليس صادقا ولا كاذبا . انظر كتاب رسل ، *My Philosophical Development* ، لندن ، ١٩٥٩ ، الفصل السابع . - المترجم .

ويرى لوكاشيفتش أن هناك نوعين من الاستدلال الاستنباطي : الأول استنتاجي *inferring* ، وذلك حين لا تكون المقدمات موضع شك ؛ والثاني اختباري *testing* ، وذلك حين نبين أن المقدمات المشكوك فيها لا تستلزم نتيجة كاذبة . وهو أيضا يميز بين نوعين من الاستدلال الردّي : النوع الأول برهاني *proving* ، وهو يتضمن البحث عن قضايا لا يشك في صدقها وتستلزم قضية معينة ؛ والنوع الثاني تفسيري *explaining* ، وهو الوصول إلى قضية أو قضايا تستلزم قضية صادقة معينة ، مع عدم إمكان التسليم بصدق تلك القضية أو القضايا التي نصل إليها . ويرى لوكاشيفتش أن الاستدلال الاستقرائي *inductive* ليس إلا ذلك النوع التفسيري . وإلى عهد قريب كان الباحثون في المناهج من البولنديين يأخذون بهذا التصنيف البسيط لنماذج الاستدلال .

وفي عام ١٩٥٥ أعطيت لوكاشيفتش نسخة من كتابه كانت في حوزتي . فأدخل ذلك على نفسه من السرور ما لم يكن يشعر به لو أعطيته أية هدية أخرى . وكتب إلى يقول إنه قرأه مرة أخرى بشغف من يقرأ كتابا كتبه شخص آخر سواه : وإنه عثر فيه على أفكار رأى أنها تستحق التوسع فيها . وقد شرع يترجم الكتاب إلى الإنجليزية ، ولكن منعه المرض ثم الموت من إعداد طبعة جديدة له .

ومن بين مؤلفات لوكاشيفتش الأولى كتاب نشره عام ١٩١٣ يشهد بأنه كان في ذلك الوقت مطالعا على أصول حساب القضايا ، وعنوان الكتاب :

Die Logischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

ويظهر أن لوكاشيفتش أثناء السنوات الأولى من تقلده الأستاذية في جامعة وارسو قد حدد الدراسات التي يختار أن يحكف عليها في مستقبل حياته ، وكانت هذه الدراسة محصورة في موضوعين ، هما حساب القضايا

والمنطق اليوناني القديم ، أى منطق أرسطو والرواقين . وهو لم يخرج عن حدود هذين الموضوعين إلا فى حالات قليلة غير ذات شأن . وما كاد يحدد موضوعات بحثه حتى بدأت النتائج الأصلية تصدر عنه . فكان اكتشافه للمنطق الثلاثى القيم أول هذه النتائج ، وربما كان أكثرها أهمية . (١) إن منطق القضايا العادى منطق ذو قيمتين لأنه يلتزم مبدأ ثنائية القيم principle of bivalence of القائل بوجه عام إن الدالة القضائية Δ (= دال) تصبح لأى مربوط قضائى ق إذا كانت تصبح للمربوط الصادق ١ وأيضاً إذا كانت تصبح للمربوط الكاذب ٠ . وبعبارة أخرى يقرر مبدأ الثنائية أنه إذا كان Δ (١) ، فإنه إذا كان Δ (٠) ، فإن ق - حيث 'ق' متغير قضائى . ولا يصدق مبدأ الثنائية فى المنطق الكثير القيم . فيحل محله فى هذا المنطق مبدأ ثلاثى يسلم بقيمة ثلاثة [زيادة على قيمتى الصديق والكذب] ، وموداه أن الدالة القضائية Δ تصبح لأى مربوط قضائى ق إذا كانت تصبح للمربوط الصادق ١ وللمربوط الكاذب ٠ ، وأيضاً للمربوط الممكن ٢ ، وهذا المربوط لا يكافئ ١ ولا ٠ . وإذن فمبدأ الثلاثية يقرر أنه إذا كان Δ (١) ، فإنه إذا كان Δ (٠) ، فإنه إذا كان Δ (٢) ،

(١) أعلن لوكاشيفتش هذه النتيجة فى محاضراته التى ألقاها فى وارسو فى ٧ مارس ١٩١٨ . ونشر هذه المحاضرة ملخص يحتوى إشارة إلى المنطق الثلاثى القيم فى مجلة كانت تصدر فى وارسو عنوانها *Pro Arte et Studio* ، المجلد ١١ ، سنة ١٩١٨ . وأعيد طبع هذا الملخص فى المجلة البولندية التندلية *Wiadomosci* ، العدد ٥٠١ ، سنة ١٩٥٥ . ويبدو أن لوكاشيفتش لم يكن يعلم بوجود هذا الملخص مطبوعاً حتى بلغه ذلك سنة ١٩٥٥ ، بعد أن فات الوقت على الإشارة إليه فى كتابه «نظرية القياس الأرسطية» . لذلك فهو يشير فى هذا الكتاب إلى مقاله المنشور سنة ١٩٢٠ فى مجلة *Ruch Filozoficzny* (الاعمال الفلسفية) ، باعتباره أول بيئة مطبوعة تشهد باكتشافه . انظر : ٤٩ ، ح ١ (ص ٣١٦) .

فلان ق - حيث 'ق' متغير قضائي *.

ولا شك في أن لو كاشيفتش قد استوحى تصوره للمنطق الثلاثي القيم من معالجة أرسطو للحوادث الممكنة المستقبلية في كتاب « العبارة ». وأما الاعتبارات الصورية ، كتلك التي أدت بالمنطق ل. ل. پوست E. L. Post بعد ذلك بأربع سنوات إلى نتائج مشابهة ، فلم يكن لها إلا دور ثانوي في تفكير لو كاشيفتش . وكان لو كاشيفتش يرمى من إنشاء نسق منطقي ثلاثي القيم إلى صياغة نظرية تحتوى القوانين التقليدية في المنطق الموجه . وقد حاول أيضا بإنشاء ذلك النسق أن يتغلب على مذهب الحتمية الفلسفي ، وهو مذهب كان يعتقد أنه لازم عن التسليم بمبدأ ثنائية القيم . ولكنه عدل فيما بعد عن اعتقاده ذاك ، فلم يعد يرى تمانعا بين انتفاء الحتمية والمنطق الثنائي القيم . وبعد إنشاء النسق المنطقي الثلاثي القيم صار من الواضح أنه يمكن إنشاء نسق رباعي القيم ، أو خماسي القيم ، أو نسق عدد القيم فيه أى عدد نشاء ، بل نسق يحتوى ما لا نهاية له من القيم . وكان لو كاشيفتش يعتقد أول الأمر أن النسق الثلاثي القيم والنسق اللامتناهي القيم هما أكثر الأنساق الكثيرة القيم أهمية من الوجهة الفلسفية . فقد كانا يبدو أن أقل هذه الأنساق احتياجا إلى التبرير . ولكنه رأى في النهاية أن يفسر منطق الجهات الأرسطى في ضوء نسق رباعي القيم . ولا يزال الخلاف قائما حول مسألة إمكان وضع المنطق

* يدل الرقم '١' على قضية ثابتة صادقة ، ويدل الرقم '٢' على قضية ثابتة كاذبة ، ويدل الرقم '٣' على قضية ثابتة ممكنة . ومبدأ الثنائية ، بعبارة مبسطة ، هو القائل بأن القضية إما أن تكون صادقة وإما أن تكون كاذبة . فهو يسلم بقيمتين ، لا أكثر ولا أقل ، هما قيمتا الصدق والكذب . ويجب التمييز بين هذا المبدأ ومبدأ الثالث المرفوع القائل بأن القضيتين المتناقضتين تصدق إحداها وتكذب الأخرى . ويضع مبدأ الثلاثية قيمة لثالثة ، كإمكان ، زائدة على قيتي الصدق والكذب . ولا يتنافى هذا المبدأ ، أو غيره من المبادئ الكثيرة القيم ، مع مبدأ الثالث المرفوع . - المترجم .

الموجه في إطار نسق منطقي كثير القيم ، ولكن الأهمية الفلسفية لاكتشاف لوكاشيفتش لا يبدو أنها متوقفة على هذه المسألة . لقد مضى زمان طويل احتلت فيه القوانين المنطقية منزلة تميزها على غيرها من قوانين العلوم الطبيعية . وقيل أحيانا في وصف القوانين المنطقية إنها قبلية (أولية) *a priori* ، وقيل أحيانا أخرى إنها تحليلية *analytic* ، وكان الغرض من هذين الوصفين هو الإشارة إلى أن قوانين المنطق لا تتصل بالواقع على نحو ما تتصل به قوانين العلوم الطبيعية . ولكن لوكاشيفتش قد بين باكتشافه الأنساق المنطقية الكثيرة القيم أن الاحتمالات عديدة أمامنا ، حتى ولو باخنا أعلى درجات العموم ، كما هو الحال في منطق القضايا . ذلك أننا إذا أخذنا مبدأ ثنائية القيم ، أو أى مبدأ آخر في عدد القيم ، فنحن عرضة لأن يكذبنا الواقع . وإذا كان الأمر كذلك ، أمكن اعتبار المنطق أعم العلوم الطبيعية ، بحيث يفترضه كل علم طبيعي آخر على نحو من الانحاء .

نشر لوكاشيفتش أول خبر عن اكتشافه الأنساق المنطقية الكثيرة القيم بالبولندية عامي ١٩١٨ و ١٩٢٠ . ويجد القارئ مناقشة مفصلة للموضوع في بحثه :

'Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalkuels', *Comptes rendus des séances de la société des Sciences et des lettres de Varsovie*, Classe III 23 (1930),

وأیضا في البحث الذي نشره بالاشتراك مع أ. تارسكي A. Tarski بعنوان : 'Untersuchungen ueber den Aussagenkalkuel',

ويوجد في نفس العدد من *Comptes rendus* .

ولم يهتم لوكاشيفتش بالأنساق المنطقية الكثيرة القيم إلا من حيث صلاتها بمسائل المنطق الموجه ، وأيضا باعتبارها أداة لدراسة الأنساق الثنائية القيم . ولا يبدو أنه اتجه إلى دراسة الأنساق الكثيرة القيم لأجل ذاتها على نطاق

واسع . وإنما هو ترك ذلك لتلامذته م. فايسبرج M. Wajsberg و ب. سوبوتسينسكى B. Sobocinski و ى. سلوپيتسكى J. Slupecki . ورغم أن لوكاشيفتش قد استهوته الفكرة القائلة بأن الحقيقة الواقعة ربما ينطبق عليها منطق يخالف المنطق الثنائى ، فإنه جعل من حساب القضايا الكلاسيكى موضوعا أثيرا لديه . فقد ابتكر فى السنوات الأولى من عام ١٩٢٠ طريقة رمزية بسيطة تصلح لصياغة مقررات حساب القضايا ، ووضع أيضا طريقة واضحة لعرض البراهين فى هذا الحساب . وقد أخذ بهاتين الطريقتين بعد ذلك كل تلامذته وكثير من المناطق خارج برلنده . ولن أشرح هنا طريقة لوكاشيفتش الرمزية لأن صاحبها قد تكفل بذلك فى هذا الكتاب ، ولكنى أضيف أن ميزات هذه الطريقة التى تستغنى عن الحواصر والنقط تتضح لنا حين نواجه مشكلة صياغة قواعد الاستنتاج ، لا بمساعدة الرسوم أو الأشكال التخطيطية ، بل باستخدام عبارات فصيحة التركيب نقولها على العبارات التى تنطبق عليها قواعد الاستنتاج .

اتجه اهتمام لوكاشيفتش سنوات كثيرة إلى المسائل المتصلة بتأسيس حساب القضايا على مسلمات . وقد بين أن مجموعات المسلمات التى وضعها لحساب القضايا كل من فريجه Frege ورسل وهلبرت ، كانت كل مجموعة منها تتوى مسلمة غير محتاج إليها . وقد ابتكر هو مجموعة من المسلمات لحساب القضايا القائم على اعتبار الزوم والسلب حدين أوليين ، ويطلق المنطقة الآن على هذه المجموعة اسم ' مجموعة لوكاشيفتش ' * . وهى تحتوى ثلاث مسلمات بسيطة ومقبولة عند البداية ، وكل واحدة منها مستقلة عن الآخرين ؛ ومضمون هذه المسلمات هو من القوة بحيث ينتج عنها نسق تام فى حساب

* انظر هذه المجموعة فى ص ١٠٩ من هذا الكتاب . - المترجم .

القضايا . ويجد القارئ تفصيلا أوفى لهذا الموضوع في العدد § ٢٣ من هذا الكتاب .

وكان من الطبيعي أن يؤدي البحث في مسلمات حساب القضايا إلى وضع مسألة الحصول على مسلمة مفردة تكون هي أقصر مسلمة ممكنة . وكان مما حفز المناطق على السير في هذا الطريق نجاح نيكو Nicod في العثور على مسلمة مفردة لحساب القضايا أقامها على الرابطة التي وضعها شيفر Sheffer* . وعثر تارسكي على مسلمة مفردة للحساب القائم على اللزوم والسلب باعتبارهما حدين أوليين سنة ١٩٢٥ . وكانت هذه المسلمة تتألف من ٥٣ حرفا . وبعد مرور عدة سنوات أدت سلسلة البحوث التي أسهم فيها لوكاشيفتش و سوبوتسكيسكي إلى تبسيط مسلمة تارسكي إلى مسلمة تحتوي ٢١ حرفا ، وقد اكتشف هذه المسلمة ميرديث C.A. Meredith ، المنطقي الأيرلندي الذي تعاون مع لوكاشيفتش [في دبلن] . وما زلنا لا نعلم إن كانت هذه هي أقصر المسلمات الممكنة . ولم تحل مسألة الحصول على أقصر مسلمة ممكنة إلا بالنسبة للحساب القائم على التكافؤ ، والحساب القائم على اللزوم . وقد كان لوكاشيفتش هو الذي جاء بحل للمسألة في هاتين الحالتين ؛

* رابطة شيفر هي رابطة ثابتة تربط بين عبارتين قضائيتين بحيث تتركب من ذلك عبارة قضائية جديدة تعتبر صادقة في حالة كذب العبارتين معا ، وتعتبر كاذبة في كل حالة أخرى . وهذه الرابطة إذن تفيد السلب المتصل joint denial : ' ليس ... وليس ... ' . فمثلا الدالة ' ليس ق ، وليس ك ' ، حيث كل من ق ، ك متغير يعوض عنه بقضية ، تكون صادقة إذا عوضنا عن المتغيرين بقضيتين كاذبتين ، وتكون كاذبة في حالة التمييز عن ق ، أو عن ك ، أو عن الاثنين معا ، بقضايا صادقة . وترجع أهمية هذه الرابطة إلى إمكان تعريف السلب والطف والفصل بواسطتها . وقد نبه شيفر إلى ذلك سنة ١٩١٣ . وسبقه بيرس Peirce إلى معرفة ذلك سنة ١٨٨٠ . ولكن ملاحظات بيرس في هذا الموضوع لم تنشر إلا سنة ١٩٣٣ . انظر كتاب كواين ، *Mathematical Logic* ، كمبردج (الولايات المتحدة) ، الطبعة الثانية ١٩٥١ ، العدد § ٩ . - المترجم .

ولكنى مضطر أن أحيل القارئ الذى يطلب تفصيلا أوفى على مؤلفات أكثر تخصصا .

ويشتمل البحث فى مسلمات حساب القضايا على مسألة تمام واتساق الأنساق التى نلشها لهذا الحساب . وإذا كانت مجموعة المسلمات التى نضعها تشتمل على أكثر من مقررة واحدة ، فلا بد من النظر فى مسألة استقلال هذه المسلمات بعضها عن بعض . وهنا أيضا جاء لوكاشيفتش بشيء أصيل . فقد ابتكر ، بمنأى من مباحث ل. ل. پوست ، طريقة للبرهنة على اتساق حساب القضايا وأخرى للبرهنة على تمامه * . وتختلف طريقة لوكاشيفتش عن طريقة پوست بأنها قائمة على الفكرة الآتية . إذا كان النسق الذى ننظر فيه ليس تاما ، فلا بد من وجود قضايا مستقلة ، أى قضايا لا يمكن استنباطها من مسلمات النسق ، ولكنها بانضمامها إلى هذه المسلمات لا تودى إلى تناقض . ولكن إذا وجدت قضايا مستقلة ، فلا بد من وجود قضية هى أقصر القضايا المستقلة . فيحاول المرء أن يبين بطريقة لوكاشيفتش أن أية قضية ذات دلالة بالنسبة لمجموعة المسلمات فهى إما أن تكون مستنبطة من المسلمات وإما أن تكون أطول من قضية أخرى تكافئها استنتاجيا داخل إطار

* يقال على النسق الاستنباطى إنه 'تام' **complete** إذا كان من الممكن البرهنة فيه على صدق أو كذب أية عبارة قضائية تعرض فى هذا النسق . ويقال على النسق إنه 'متسق' **consistent** أو غير متناقض ، إذا كان لا يمكن البرهنة فيه على صدق وكذب أية عبارة قضائية تعرض فيه . والعبارات الرضائية التى تشير إليها بنولنا إنها 'تعرض فى النسق' هى العبارات التى تكون لها دلالة بالنسبة لمسلمات النسق ، وهذه العبارات تكون إما صادقة وإما كاذبة ، وهى لا تشتمل على العبارات التى لا يكون لها معنى أو دلالة فى النسق . ويتضح من التعريفين السابقين أن تمام النسق لا يستلزم خلوه من التناقض ، وكذلك اتساق النسق لا يستلزم تمامه . فلا بد إذن من برهانين مستقلين على تمام النسق واتساقه ، إذا كان مثل هذا البرهان ممكنا أصلا . — المترجم .

النسق. * وهذه الطريقة نغنى عن مفهوم 'العبارات السوية' 'normal expressions'، وهي تفيد كثيرا في البرهنة على ضعف تمام بعض الأنساق الجزئية. وأما استقلال المقررات بعضها عن بعض فيبرهن عليه عادة بواسطة تأويل الحدود الثابتة تأويلا جديدا مناسباً في أنساق غير الأنساق التي توجد فيها هذه الحدود، وفي كثير من الأحيان نحصل على مثل هذه التأويلات الجديدة في أنساق لوكاشيفتش الكثيرة القيم.

وتوجد البحوث المتنوعة التي أسهم بها لوكاشيفتش في دراسة حساب انقضايا في كتابه الجامع الذي كتبه بالبولندية، «أصول المنطق الرياضي» (١٩٢٩، طبعة ثانية ١٩٥٨)، وفي مقالات كثيرة نشرها بالبولندية والفرنسية والألمانية والإنجليزية منذ عام ١٩٢٠. ولعل أهم هذه البحوث ما يأتي:

'المنطق الثنائي القيم' (بالبولندية)، مجلة *Przegląd Filozoficzny*، مجلد ٢٣ (١٩٢١)؛

'Demonstration de la compatibilité des axiomes de la théorie de la déduction', *Annales de la Société de Mathématique* 3 (1925);

'Untersuchungen ueber den Aussagenkalkuel', *Comptes rendus des séances de la Société des Sciences et des lettres de Varsovie, Classe III*, 23 (1930),

والبحث السابق نشر بالاشتراك مع أ. تارسكي A. Tarski؛

'Ein Vollstaendigkeitsbeweis des zweiwertigen Aussagenkalkuels', *ibid.*, 24 (1932);

• يقال عن قضيتين [إنهما متكافئتان استنتاجيا داخل إطار نسق ما]، إن كان يلزم عن إحداها باقترانها مع سائر قضايا النسق مثل ما يلزم عن الأخرى باقترانها مع هذه القضايا دون القضية الأولى. - المترجم.

'Der Aequivalenzenkalkuel', *Collectanea Logica*, 1 (1939) ;

'The shortest axiom of the implicational calculus of propositions',

Proceedings of the Royal Irish Academy, 52 A (1948);

'On variable functors of propositional arguments', *ibid.*, 54 A (1951).

وأثناء الوقت الذى اشتغل فيه لوكاشيفتش بالبحث فى حساب القضايا ، كان معنيا أيضا بتقويم المنطق القديم تقويماً جديداً شاملاً . ويبدو أنه كان أكثر الناس استعداداً لهذا العمل الأخير . فقد كان فى ميدان المنطق أحد رواده المبتكرين . وكان فى الوقت نفسه قادراً على دراسة النصوص القديمة فى أصولها مستغنياً بذلك عن الترجمات وما تحمله من عدم دقة النقل . وقد ظل المنطق الرواقى قروناً يعتبره الناس كأنه شئ زائد يلحق بنظرية القياس الأرسطية . فكان لوكاشيفتش أول من رأى فى منطق الرواقيين صورة أولية لمنطق القضايا . وقد بين أن الروابط المنطقية الرئيسية ، مثل 'إذا كان ... فإن ...' ، '... و ...' ، 'إما ... أو ...' ، 'ليس ...' ، كانت معلومة لرواقيين ، وقد فسروها بأنها روابط صدق *truth functors* كما نفسرها الآن . وأوضح لوكاشيفتش أن الرواقيين ، على خلاف أرسطو ، قد صاغوا نظريتهم المنطقية فى صورة قواعد للاستنتاج الصحيح . وقد قبلوا بعض هذه الصور دون برهان واستنبطوا منها البعض الآخر على نحو لا مطعن فيه من وجهة نظر المنطق الحديث . ونظر لوكاشيفتش فى آراء نقاة المؤرخين أمثال ك. برانتل C. Prantl و إ. تسار E. Zeller ، و ف. بروشار V. Brochara فى المنطق الرواقى ، فحمل على هذه الآراء المتصفة بالتحيز وعدم الكفاءة بما تستحقه من نقد قاس . فقد كان يمكنه من الموضوع قادراً على فهم منطق الرواقيين أكثر من غيره من المشتغلين بالدراسات الكلاسيكية ، وكان باستطاعته أن يتقدم بإصلاحات مقبولة

لنصوص التي أفسدتها على مر السنين أقلام الناسخين . وبعد دراسة أولية لمنطق العصر الوسيط اقتنع لوكاشيفتش بأن هاهنا أيضا ميدانا لبحوث هامة مثمرة .

وكان من عادة لوكاشيفتش أن يعرض مكتشفاته الخاصة بمنطق القضايا في محاضراته بجامعة وارسو . وقد نشر ملخصات مختصرة لها بالهولندية عام ١٩٢٧ وبالألمانية عام ١٩٣٠ . ويجد القارئ لها تفصيلا أتم في بحثه الآتي :

'Zur Geschichte der Aussagenlogik', *Erkenntnis* 5 (1935-36),

وقد صار هذا البحث مرجعا معتمدا في هذا الموضوع .

وبالمثل كان التوفيق حليف لوكاشيفتش في بحوثه المنصبة على نظرية القياس . وهو لم يكن على علم تام بالمنطق الحديث حين دون بحثه في مبدأ التناقض عند أرسطو . فكان عليه أن يعتمد في بحثه على طرق من التحليل الفلسفي واللغوي تخلو من الطابع الصوري . ولكنه ما كاد يتمكن من أصول المنطق الرمزي حتى تبين له أن المعالجة التقليدية لنظرية القياس الأرسطية على مر القرون تحتاج إلى المراجعة في ضوء المكتشفات المنطقية الجديدة . وسرعان ما جاء لوكاشيفتش بعرض جديد للمنطق الأرسطي في محاضراته التي كان يلقيها في جامعة وارسو ، ثم نشر ذلك العرض في كتابه « أصول المنطق الرياضي » سنة ١٩٢٩ . ثم وضع بالهولندية كتابا مفصلا في هذا الموضوع أتمه في صيف ١٩٣٩ . وقد أصابت القنابل أثناء الحرب دار المطبعة ، فضاعت أصول الكتاب ، وكذلك أبيدت النسخ المحفوظة في شقة لوكاشيفتش . والكتاب الذي بين يدي القارئ هو ثمرة العمل الشاق الذي قام به لوكاشيفتش في دبلن لاستعادة كتابه الضائع . ولا يسع القارئ إلا أن يعجب بهذا الكتاب ، حتى ولو كان قارئنا عابرا . فلإن عبارته واضحة ، واستدلالة محكم تُصوره العبارات التي اقتبسها المؤلف عن أرسطو والشرح

وقارن بينها وبين ما اعتاد الناس قراءته عن نظرية القياس . ويمكن أن يوصف هذا الكتاب بأنه أحدث انقلاباً . ومن بين النتائج التي وصل إليها لوكاشيفتش قد ينبغي أن نخص بالذكر ما يأتي . لقد بين أن الأقيسة الأرسطية الأصلية هي قوانين منطقية logical laws وليست قواعد استنتاج rules of inference كما تعلمنا من الكتب التقليدية . وبين أن فضل ابتكار المتغيرات يجب أن ينسب إلى أرسطو ، لا إلى الرياضيين اليونانيين . وقد لفت النظر إلى حاشية يونانية تفسر المسألة المتصلة بالشكل الرابع المنسوب [خطأ] إلى جالينوس . وأما النتائج الصورية فمنها أن لوكاشيفتش كان أول من وضع نظرية القياس في صورة نسق استنباطي يحقق مطالب المنطق الحديث ، ويبدو أن النسق الذي وضعه موافق تمام الموافقة لما جاء في كتاب « التحليلات الأولى » . وهذه النتائج الصورية التي وصل إليها لوكاشيفتش قد بلغت إلى تمامها في النتيجة التي تحققت على يد تلميذه ي . سلويتسكي ، إذ جاء بحل بارع للمسألة البتّة الخاصة بنظرية القياس .

أقبل لوكاشيفتش في السنرات القليلة الأخيرة من حياته على الاشتغال بالمسألة المعقدة المرتبطة بمنطق الجهات الأرسطي . واشتملت الطبعة الثانية من هذا الكتاب على النتائج التي وصل إليها في هذا الموضوع . ويتصف الجزء التاريخي من بحثه في الجهات بذلك التوفيق البارع الذي ألفناه في بحوثه الأخرى ، ولكن الجانب الصوري المشتمل على نسق رباعي في حساب القضايا ربما تّرد عليه بعض التحفظات . وإذا كانت مشكلة المنطق الموجه قد استعصت على قدرة لوكاشيفتش التحليلية ، فالسبب أن مشكلة المنطق الموجه عامة لا تزال من المشكلات الخلافية . وأياً كانت التطورات التي قد تحدث في هذا الميدان من ميادين المنطق ، فسوف يمضي وقت طويل قبل أن يأتي من البحوث ما يفوق بحث لوكاشيفتش في منطق الرواقين أو في

نظرية القياس الأرسطية .

لم ينفرد لوكاشيفتش بالمحاولات التي كان يهدف منها إلى توفير وسائل الاستقرار والتقدم للدراسات المنطقية في جامعة وارسو ، بل شاركه في ذلك زميله ستانيسلاف لشنيفسكى (١٨٨٦ - ١٩٣٩) Stanislaw Lesniewski الذى ورد ذكره من قبل . وقد تقابلا للمرة الأولى في لقوف قبل الحرب العالمية الأولى . وكان لشنيفسكى قد درس الفلسفة في جامعات ألمانية مختلفة ثم جاء إلى لقوف للحصول على درجة الدكتوراه تحت إشراف ثيودور فون لوكاشيفتش . وكانت هذه الزيارة بدء الصداقة التي نتج عنها ازدهار البحوث المنطقية في بولنده بصورة أخذت بعد تعيين لشنيفسكى أستاذا لفلسفة الرياضيات بجامعة وارسو سنة ١٩١٨ . لم يكن لوكاشيفتش ولشنيفسكى راضيين عن حال الفلسفة التي وصلت إليها بعد قرون من الجدل والنقاش اللذين لا ينتهيان . وتأثر لوكاشيفتش بنجاح البحوث المنطقية فراح يدعو إلى مناهج جديدة في الفلسفة ، بينما ذهب لشنيفسكى إلى حد وصف نفسه بأنه مارق عن الفلسفة . ولكن الذين عرفوهما ودرسوا عليها متفقون فيما يبدو على أن لشنيفسكى كان أقرب إلى العقلية الفلسفية من لوكاشيفتش أو غيره من زملائه المناطق . وقد وقع لشنيفسكى أسيراً لمشكلة الخاليقات ، شأنه في ذلك شأن كثير من المفكرين في عصره . وكانت مخالفة رسل المتصلة بالفئات هي التي شغلت ذهنه بوجه خاص فترة طويلة من الزمن . وقد تأدى لشنيفسكى بعد تحليل بارع الدقة لهذه المخالفة إلى التمييز بين مفهوم الفئات التوزيعية distributive classes والفئات

المجموعية *collective classes* . فالعبارة 'أ عنصر في فئة ب' ، إذا استخدمنا فيها اللفظين 'عنصر' و 'فئة' بالمعنى التوزيعي ، يكون مؤداها أن أ أحد الأشياء التي نطلق على كل منها 'ب' . وتلك العبارة نفسها ، إذا استخدمنا فيها اللفظين 'عنصر' و 'فئة' بالمعنى المجموعي ، يكون مؤداها أن أ جزء (بعضي^١ أو غير بعضي^٢) * من الكل المركب من مجموع الأشياء التي نطلق على كل منها 'ب' ، أي أن أ جزء من الشيء الذي يصدق عليه أن كل ب جزء منه ، وكل جزء منه فله جزء مشترك مع أحد الأشياء التي نطلق على كل منها 'ب' ** ، وقد عرض لشتيفسكي آراءه المتصلة

* 'الجزء البعضى' *proper part* هو الذى يشتمل على 'بعض' الشيء فقط ؛ والجزء 'النير البعضى' *improper part* هو الذى يشتمل على أنشئ كله . - المترجم .

** يستخدم لشتيفسكى عبارة 'الفئة المجموعية' للدلالة على الشيء المفرد المؤلف 'ماديا' من مجموع الأشياء (العناصر) التي تشتمل عليها . فوجود هذه الفئة مرهون بوجود الأشياء التي تتألف منها باعتبارها أجزاء لها . وبالطبع إذا وجدت فئة مؤلفة من الأشياء التي يقال على كل منها 'ب' ، فإن كل ب 'عنصر' في هذه الفئة . ولكن لا يصدق أن كل عنصر فيها فهو أحد الأشياء التي نطلق على كل منها 'ب' . انظر ، مثلا ، الفئة المؤلفة من كتاب «المقولات» وكتاب «التحليلات الأولى» وكتاب «العبارة» : إن هذه الفئة ، إذا نظرنا إليها باعتبارها فئة مجموعية ، هي شيء مركب ماديا من مجموع هذه الأشياء الثلاثة التي نطلق على كل منها لفظ 'كتاب' . فكل كتاب من هذه الثلاثة هو 'عنصر' في هذه الفئة . ولكن الورقة الأولى من كتاب «المقولات» ، مثلا ، هي أيضا عنصر في هذه الفئة ؛ وهذه الورقة ليست كتابا ، وإنما هي جزء مشترك بين هذا الكتاب وبين الشيء المركب من الكتب الثلاثة .

ويقبل لشتيفسكى أن يكون كل شيء عنصرا فيه هو نفسه (من حيث إن الشيء مركب من ذاته) . ولأن الفئة المجموعية شيء بالمعنى الذى نقول فيه هذا اللفظ على كل عنصر من عناصرها ، فليست توجد فئة لا تكون عنصرا فيها هي نفسها ، ومن ثم لا توجد فئة للفئات التي كل واحدة منها ليست عنصرا فيها هي نفسها . وإذن فالقول بوجود فئة للفئات التي كل واحدة منها ليست عنصرا فيها هي نفسها هو قول كاذب . والقول بعدم وجودها قول صادق . وذلك خلافا لما ذهب إليه رسل حين اعتبر هذين القولين لا معنى لها . (انظر حاشية المترجم ، ص [٤٨] مسبق .) ، وانظر كتاب پراير ، *Formal Logic* ، أكسفورد ١٩٥٥ ، ص ٢٩٩ - ٣٠٠ . - المترجم .

بالفئات المجموعية في نظرية استنباطية نشر أول ملخص لها بالبولندية سنة ١٩١٦ . وفي ذلك الوقت لم يكن لشنيفسكى يثق في أية لغة رمزية . فكان يصوغ قضاياها وبراهينه من ألفاظ اللغة العادية . ولكنه ، تحت تأثير ل. تشيستك L. Chwistek ، رجّع فيما بعد عن موقفه ذلك وشرع يستخدم اللغات الرمزية في بحوثه ومؤلفاته المطبوعة ، ولكن بعد إجراء التعديلات على هذه اللغات بما يضمن استبعاد ما في الرموز المستعملة من إبهام . وحين أنشأ لشنيفسكى نظريته في الفئات المجموعية ، التي أطلق عليها فيما بعد اسم ' الميرولوجيا ' mereology* ، كان يعلم أن هذه النظرية تفترض نظرية أخرى سابقة عليها منطقيا ، أعنى منطق الأسماء أو العبارات الاسمية** ، ومنطق القضايا . وفي سنة ١٩٢٠ عزم على صياغة نظرية استنباطية في منطق الأسماء ، وبذلك ولدت نظريته في ' الأنطولوجيا ' . والحد الأول الوحيد في هذه النظرية هو الرابطة ' هو ' (is) التي تربط بين عبارتين اسميتين فيتكون من ذلك قضية صادقة صورتها ' ا هو ب ' بشرط أن يقوم ' ا ' مقام عبارة اسمية تدل على شيء واحد لا أقل ولا أكثر ، وهذا الشيء تدل عليه أيضا العبارة الاسمية التي يقوم مقامها الحرف ' ب ' . وإذن فالأنطولوجيا هي نظرية الفئات التوزيعية . وهذه النظرية يمكن وصفها من جهة مضمونها بأنها نظرية عامة في الوجود . وهي تشمل

* هذه الكلمة مشتقة من الكلمة اليونانية *meros* ، ومعناها ' الجزء ' . فالميرولوجيا هي النظرية المنطقية التي موضوعها العلاقة بين الجزء والكل . - المترجم .

** منطق الأسماء logic of names أو منطق العبارات الاسمية name-expressions هو النظرية المنطقية التي موضوعها علاقات بين حدود . والعبارتان ' منطق الأسماء ' و ' منطق الحدود ' مترادفتان . والعبارات الاسمية مثل 'سقراط' ، 'إنسان' ، 'مكتشف نظرية القياس' . وأيضا المتغير الذي يعوض عنه يلاحظ العبارات السابقة أو ما شابهها ، هو 'عبارة اسمية' ، ولكنها عبارة اسمية متغيرة ، أى ليست ثابتة المعنى . - المترجم .

على المنطق التقليدي في صورته الحديثة ، وتحتوى أجزاء تناظر حساب المحمولات وحساب الفئات وحساب العلاقات بما في ذلك نظرية الذاتية . وبعد أن وضع لشنيفسكى أسس الأنطولوجيا سنة ١٩٢٠ ، انتقل إلى مشكلة منطق القضايا الذى تفترضه المبرولوجيا والأنطولوجيا . وكان يسعى إلى بناء نسق شامل في حساب القضايا ، فتأدى إلى وضع نظريته التى أسماها ' protothetic ' ، أى نظرية المبادئ الأولى . وبفضل بعض المكتشفات الهامة التى جاء بها أ. تارمكى ، وكان تلميذ لشنيفسكى فى ذلك الوقت ، أمكن تأسيس نظرية المبادئ الأولى على رابطة التكافؤ* باعتبارها الحد الأول الوحيد . وكان ذلك تطورا مرغوبا فيه ، لأن التكافؤ يبدل للبدئية أصحاح الصور للتعبير عن التعريفات ، والتعريفات لا يُنظر إليها قط فى أنساق لشنيفسكى على أنها مجرد اختصارات . وتختلف نظرية المبادئ الأولى عن الأنساق المعتادة فى حساب القضايا من جهة أن هذه النظرية تسمح باستخدام المتغيرات الرابطة التى يمكن تسويرها بسور مناسب كما تسور المتغيرات القضائية . وتمكننا قاعدة التعريفات فى نظرية المبادئ الأولى من التوسع كما نشاء فى استخدام المقولات المعنوية ** المختلفة داخل

* التكافؤ رابطة ثابتة تربط بين عبارتين قضائيتين بحيث تكون عبارة قضائية جديدة تعتبر صادقة إذا صدقت العبارتان معا ، أو إذا كذبتا معا ؛ وتعتبر كاذبة فى كل حالة أخرى .
فالتكافؤ بين عبارتين قضائيتين معناه أن العبارتين تستلزم كل منهما الأخرى . - المترجم .
** تختلف دلالة المتغيرات التى يعوض عنها بحدود جزئية عن دلالة المتغيرات التى يعوض عنها بحدود كلية . فيقال إن متغيرات النوع الأول تندرج تحت مقولة معنوية *semantical category* (جزئية أو كلية) إلى مقولة معنوية غير التى تنتمى إليها المتغيرات القضائية التى يعوض عنها بقضايا . ويقال بالمعنى نفسه إن الروابط ترجع إلى مقولة معنوية غير التى ترجع إليها المتغيرات ، وإن الروابط القضائية مقولتها المعنوية غير مقولة الروابط الحديثة ، إلخ . - المترجم .

إطار النظرية . وقانون التوسع الخاص بالقضايا تشتمل عليه مسلمة نظرية المبادئ الأولية ، ويمكن الحصول على قوانين التوسع الخاصة بالمقولات المعنوية العليا بواسطة قاعدة التوسع . وثم قاعدة خاصة بتوزيع السور الكلى الذى يقيد متغيرات تندرج تحت أية مقولة معنوية . وتمكنا هذه القاعدة من أن نستنبط فى نظرية المبادئ الأولى أو فى أية نظرية أخرى تفترضها ، مقررات تستغنى عن القواعد المعتادة الخاصة باستخدام السور الكلى . وبفضل هذه الصفات التى تتميز بها نظرية المبادئ الأولى ، صارت هذه النظرية واحدة من أهم النظريات الاستنباطية .

لقد تكلمت عن النظريات التى أنشأها لشنيفسكى بحسب ترتيبها التاريخى . ولكنها مرتبة من الناحية النسقية بحيث تأتى نظرية المبادئ الأولى فى المحل الأول . لأن هذه النظرية لا تفترض نظرية أساسية أكثر منها ، فى حين أن جميع النظريات الاستنباطية تفترض نظرية المبادئ الأولى كلها أو بعضها . فنحصل على نظرية الأنطولوجيا بأن نضيف إلى نظرية المبادئ الأولى مسلمة أنطولوجية ، ثم نعدّل قواعد الاستنتاج فى نظرية المبادئ الأولى بحيث تلائم هذه المسلمة ، ونضيف قاعدة التعريفات الأنطولوجية وقاعدة التوسع الأنطولوجى . وإذا أضفنا إلى نظرية الأنطولوجيا مسلمة معينة ثم عدلنا قواعد الاستنتاج فى الأنطولوجيا بحيث تلائم هذه المسلمة ، نحصل على نسق الميرولوجيا . وبالمثل نستطيع أن نوسع الميرولوجيا إلى نظرية جديدة . ولكن لشنيفسكى لم يطرق هذا الدرب الأخير من البحث . وكل من الأنطولوجيا والميرولوجيا يعطينا أنساقا فى أسس الرياضيات . وبالإضافة إلى ذلك فإن من الممكن البرهنة على خلو الأنطولوجيا والميرولوجيا من التناقض ، وهذه صفة لم يبرهن عليها فى كثير من أنساق التأسيس التى جاء بها الرياضيون والمناطق .

ويمكن أن نلخص نتائج بحوث لشنيفسكى فيما يلى . لقد أنشأ نسفا بالغ النضج فى المنطق وأسس الرياضيات . وفى أثناء ذلك الإنشاء جاء بنظرية أصيلة فى المقولات المعنوية ، وهى نظرية تبدو متفوقة على نظرية الأنماط المنطقية *logical types* فى أية صورة من صورها . وقد بلغ أعلى المستويات من الناحية الصورية فى صياغة النظريات الاستنباطية ، وذلك بوضعه قواعد خاصة للاستنتاج حصل عليها فى أنساقه المنطقية بطريقة ترسيم الحدود *terminological explanations* . وفى رأيه أن توفيقه فى صياغة قواعد الاستنتاج كان أصعب الأعمال التى اضطلع بها فى المنطق . وهو ، أخيرا ، قد قام بتحليلات رائعة لبعض ما يسمى بالدوال المفهومية *intentional functions* ، وجاء عند معالجته للمخالفات المعنوية *semantical antinomies* بفكرة اللغة البعدية *metalanguage* وفكرة التعريفات الجزئية لمعنى الصدق . ورغم أن لشنيفسكى قد عبّر عن نظرية المبادئ الأولى ونظرية الأنطولوجيا فى صورة تامة من الناحية الرمزية ، فإنه كان ينظر إليها دائما باعتبارها نسقين مؤولين ، أى أنه اعتبر قضايهما تحمّل وصفا للحقيقة الواقعة .(١)

كان لو كاشيفتش و لشنيفسكى دائمي النصح والتشجيع لتلاميذها النابهين فى وارسو ، وسرعان ما تكون منهم جماعة دراسية تركز اهتمامها فى دراسة المنطق وأصول الرياضيات . وبالإضافة إلى مؤسسيها ، اشتملت الجماعة على هؤلاء التلاميذ : أ. تارسكى *A. Tarski* ، م. فايسبرج *M. Wajsberg* ، س. ياشكوفسكى *S. Jaskowski* ، ب. سوبوتسينسكى *B. Sobocinski* ، وى. سلوپيتسكى *J. Slupecki* . ومنهم تكونت نواة المدرسة التى

(١) انظر التفاصيل الخاصة بمؤلفات لشنيفسكى المطبوعة فى بحث *Jordan* (رقم ٥ فى المراجع المثبتة فى آخر هذا المقال) ، وانظر أيضا قائمة المراجع التى جمعها «مجلة المنطق الرمزى» .

عُرِفَتْ فيها بعد باسم 'مدرسة وارسو المنطقية'. وكان التعاون وثيقا بين هذه الجماعة وبين جامعتين أخريين ، هما 'الجمعية البولندية للرياضيات' (ز. يانيشيفسكى Z. Janiszewski ، ف. سيرپنسكى W. Sierpinski ، س. مازور كيشتش S. Mazurkiewicz ، س. بنـاخ S. Banach ، ك. كوراتوفسكى K. Kuratowski ، أ. لندنبوم A. Lindenbaum) ، و 'الجمعية البولندية للفلسفة' التى تزعها كوتاربنسكى T. Kotarbinski. وكان كوتاربنسكى يهتم كثيرا بالأنساق المنطقية التى وضعها لشيفسكى ، وكان يجدها موافقة تمام الموافقة لنظرياته الفلسفية .

وقد وفق تارسكى فى المراحل المتقدمة من حياته العلمية إلى الحصول على عدد من النتائج الهامة الباقية . وهى نتائج تدخل فى إطار أنساق لشيفسكى . ولكنه سرعان ما نبذ هذا النوع من البحث ، فجعل ما بعد المنطق matalogic وما بعد الرياضيات metamathematics هما الموضوعين اللذين تدور عليها بحوثه . وقد أقر المناطقة فى كل أنحاء العالم بقيمة بحوثه التى لم يسبق إليها فى هذا الميدان الجديد . وأما أفراد 'المدرسة' الآخرون فيبدوا أنهم وجهوا أكثر عنايتهم إلى متابعة المشكلات التى نشأت عن بحوث معلمهم .

لقد أعاد لوكاشيفتش الاعتبار إلى منطق العصر القديم والعصر الوسيط ، وكان لذلك تأثير كبير على بعض العلماء البولنديين خارج وارسو . فأخرج الأب ي. سالاموخا J. Salamucha قبل الحرب عددا من الدراسات الهامة فى منطق العصر الوسيط ؛ وقد صار الأب بوخينسكى I.M. Bochenski منذ ذلك الحين حجة فى تاريخ المنطق منذ نشأته فى العصر القديم إلى بعته فى الأزمنة الحديثة .

كانت مدرسة وارسو المنطقية فى العقد الثالث من هذا القرن تحظى بشهرة واسعة واحترام لدى العلماء الغربيين . وكان مناطق وارسو يرحب باشرائهم

في المؤتمرات المنطقية والفلسفية في غرب أوروبا . وقد انجذبت النية في عام ١٩٣٩ إلى إصدار مجلة بالهولندية تختص بالمنطق وتاريخه . ولكن الحرب عصفت بما كان يوجد من احتمالات قوية للتقدم والنمو . وكانت الضربة الأولى هي وفاة لشنيفسكى فجأة في مايو عام ١٩٣٩ . وفي سبتمبر من العام نفسه صارت بولنده بعد فترة قصيرة من الكفاح المدمر مقسمة بين ألمانيا وروسيا ، للمرة الرابعة في تاريخها . فأغلقت جامعة وارسو وتشتت علماءها . ولم يمض وقت طويل حتى سقط لندنبوم وقايسبرج ضحية الإرهاب الألماني . ولقي الأب سالاموخا المصير نفسه في سنة ١٩٤٤ . ولكن الاهتمام بالمنطق لم يتبدد تماما . فبالرغم من مشاق الاحتلال ومخاطره استمر سوبوتسينسكى يعطى دروسا في المنطق ويعكف على دراسة مؤلفات ومذكرات لشنيفسكى المخطوطة . وبعد سنوات قليلة بلغت الصفحات التي شرح فيها سوبوتسينسكى نظرية لشنيفسكى في الأنطولوجيا نيفا وألف صفحة . ولكن هذه الصفحات ومعها مؤلفات لشنيفسكى ومذكراته المخطوطة ضاعت حين امتدت الحرائق إلى شقة سوبوتسينسكى أثناء ثورة قامت في وارسو سنة ١٩٤٤ . ولما انتهت الحرب عام ١٩٤٥ كان واضحا أنه لا يمكن أن تعود مدرسة وارسو المنطقية إلى حالتها التي كانت عليها قبل الحرب . فقد مات بعض أفرادها أثناء الحرب ، وتقلد بعض آخر وظائف مشغولة في جامعات بولندية خارج وارسو ، وبعض ثالث استقر به المقام خارج بولنده . ومع ذلك فيمكن أن يلقي المرء نظرة على الصفحات المخصصة لنقد الكتب في «مجلة المنطق الرمزي» ، *Journal of Symbolic Logic* ، التي تصدر في أمريكا ، حتى يتبين أن المناطق البولندية لم يتخلفوا عن متابعة البحث في موضوع دراستهم . ومن أبرز الذين يتابعون التدريس والبحث في بولنده : س. ياشكوفسكى ، ي. سلوويتسكى ، أ. موستوفسكى

، A. Mostowski ، أ. جيجيجوتشيك A. Grzegorzcyk ، ي. لوش J. Los ، و ه. راشوفا H. Rasiowa . وتدل الكتب العديدة والمقالات الكثيرة التي تخبرها مجلة *Studia Logica* في مجلداتها التسعة التي ظهرت منذ نهاية الحرب على حيوية البحث المنطقي في بولنده بعد الحرب . ولنا أن نذكر من بين الذين استمر نشاطهم المنطقي خارج بولنده : ي. لوكاشيفتش في دبلن بأيرلنده (حتى عام ١٩٥٦) ، الأب بوخينسكي في فريبورج بسويسرا ، أ. تارسكي في بيركلي بكاليفورنيا ، ب. سوبوتسينسكي في نوتردام بإنديانا (الولايات المتحدة) ، ه. هيج H. Hiz في فيلادلفيا ببنسلفانيا (الولايات المتحدة) ، وتشسلاف ليبفسكي في مانشستر بإنجلترا .

إن خبر ترجمة كتاب لوكاشيفتش في «نظرية القياس الأرسطية» إلى العربية سوف يقابل من المناطق البولندية في بولنده وخارجها بالامتنان لمرجه لأنه نقل كتابا يمثل مدرسة وارسو المنطقية في أحسن صورها .

مراجع

- (1) K. Ajdukiewicz, 'Der logischen Antiirrationalismus in Polen', *Erkenntnis* 5 (1935/36); (2) I. M. Bochenski, 'Philosophie', *Pologne* 1919-1939, Neuchâtel 1947, vol. III; (3) F. Gregoire, 'La philosophie polonaise contemporaine', *Revue philosophique de la France et de l'Etranger*, 142 (1952); (4) D. Gromska, 'Philosophes polonais morts entre 1938 et 1945', *Studia Philosophica* 3 (1939-46), published in Poznan in 1948; (5) Z. Jordan, 'The Development of Mathematical Logic and of Logical Positivism in Poland between the Two Wars', *Polish Science and Learning*, No. 6, Oxford 1945; (6) T. Kotarbinski, 'La Logique en Pologne', *Philosophy in the Mid-*

Century, ed. by R. Klibanski, Florence 1958, vol. I, pp. 45-52; (7) B. Sobocinski, 'In Memoriam Jan Lukasiewicz (1878-1956)', *Philosophical Studies* 6 (1956), Maynooth, Eire; (8) B. Sobocinski, 'La g n sis de la Escuela Polaca de L gica', *Oriente Europeo*, 7 (1957) Madrid; (9) B. Sobocinski, 'Jan Salamucha 1903-1944. A Biographical Note', *The New Scholasticism* 32(1958); (10) G. Vaccarino 'La scuola polacca di logica', *Sigma* 2 (1948) ; (11) Z. Zawirski, 'Les 'tendances actuelles de la philosophie polonaise' , *Revue de synthèse* 10, *Sciences de la nature et synthèse générale*, 1935.

ت. ليفسكى

قسم الفلسفة ،
جامعة مانشستر ،
إنجلترا .

نظرية القياس الأرسطية

تصدير الطبعة الثانية

لم تكن الطبعة الأولى من هذا الكتاب تحتوي عرضاً لنظرية أرسطو في أقيسة الموجهات . ولم يكن باستطاعتي أن أمتحن أفكار أرسطو في الضرورة والإمكان من وجهة نظر الأنساق المعروفة في منطق الجهات ، لأن هذه الأنساق كانت في رأي خاطئة كلها . فلكي أتمكن من هذا الموضوع العسير كان لابد لي من أن أنشيء لنفسي نسقا في المنطق الموجه . ولقد بسطت أول خطوات هذا النسق ، من حيث ارتباطه بأفكار أرسطو ، في محاضراتي التي ألقيتها في « الأكاديمية الأيرلندية الملكية » سنة ١٩٥١ وفي « جامعة الملكة في بلفاست » سنة ١٩٥٢ . ونشرت النسق كاملا في *The Journal of Computing Systems* ، سنة ١٩٥٣ : ويختلف نسق المنطق الموجه الذي وضعته عن كل ما عداه من الأنساق الموجهة ، وكان باستطاعتي على أساس هذا النسق أن أشرح الصعوبات وأصحح الأخطاء التي تحتويها نظرية أرسطو في أقيسة الموجهات .

لقي كتابي « نظرية القياس الأرسطية » قبولا حسنا في مقالات ودراسات تحليلية زاد عددها فيما أعلم على ثلاثين مقالا ودراسة نشرت في أنحاء العالم بالإنجليزية والفرنسية والألمانية والعبرية والإيطالية والإسبانية . وقد كنت تواقا إلى انتهاء فرصة تسمح لي بمناقشة بعض الملاحظات النقدية التي أبدتها من تعرضوا لكتابي بالتحليل ، ولكنني لم يسعني في هذه الطبعة الثانية إلا أن أضيف الفصول الخاصة بالمنطق الموجه (لأن نص الطبعة الأولى كان قد تم طبعه) . وإلى مدين الناشرين « كلارندن پريس » بكثرت من الشكر على ذلك الذي أناحوه لي .

تي. ل.

دبلن

٣٠ يونيو ١٩٥٥

كلمة من الناشر

توفي الأستاذ يان لوكاشيفتش في دبلن يوم ١٣ فبراير ، ١٩٥٦ ، قبل أن يخرج كتابه من المطبعة . فقام تلميذه السابق الدكتور تشسلاف ليبفسكى بتصحيح تجارب طبع الفصول الزائدة وإكمال ' الدليل ' .

تصدير الطبعة الأولى

فى يونيو ١٩٣٩ قرأت بحثا فى الأكاديمية الهولندية للعلوم بكراتسوف عن نظرية القياس الأرسطية . وقد طُبِعَ ملخص لهذا البحث فى العام نفسه ، ولكن الحرب حالت دون نشره . ثم ظهر بعد الحرب ، ولكنه كان يحمل تاريخ '١٩٣٩' . وفى صيف عام ١٩٣٩ أعددت بالهولندية بحثا أكثر تفصيلا فى الموضوع نفسه ، وكنت قد تسلمت تجارب طبع الجزء الأول منه حين دمرت القنابل فى سبتمبر دار المطبعة تماما وضاع بذلك كل شيء . وفى الوقت نفسه أحرقت القنابل مكتبتي كلها ومعها مؤلفاتي المخطوطة . ولم يكن باستطاعتي أن أستمّر فى العمل أثناء الحرب .

ولم تسنح لى فرصة جديدة لاستئناف بحوثى فى نظرية القياس الأرسطية إلا بعد ذلك بعشر سنوات ، فى دبلن ، حيث ألقى محاضرات فى المنطق الرياضى منذ عام ١٩٤٦ بالأكاديمية الأيرلندية الماكية . وبدعوة من الكاية الجامعية بدبلن ألقى سنة ١٩٤٩ عشر محاضرات فى نظرية القياس الأرسطية ؛ وهذا الكتاب ثمرة تلك المحاضرات .

يقتصر هذا الكتاب على معالجة الأقيسة المركبة من قضايا 'مطلقة' أو غير موجّهة ، لأن نظرية هذه الأقيسة هى أهم أجزاء المنطق الأرسطى . وقد عرض أرسطو هذه النظرية عرضا نسقيا فى الفصلين ١ - ٢ ، والفصول ٤ - ٧ من المقالة الأولى من كتاب « التحليلات الأولى » . وقد كان أكثر اعتمادى فى عرض النظرية على هذه الفصول كما جاءت فى طبعة فايتس التى مضى على ظهورها أكثر من قرن . ويوسفى أنى لم أتمكن من استخدام نص « التحليلات الأولى » الجديد الذى نشره السير ديفيد روس مع مقدمة وتعليقات سنة ١٩٤٩ ، وذلك لأن طبعة روس ظهرت بعد انتهائى من الجزء التاريخى من الكتاب . فلم أستطع إلا أن أصحح

الفقرات المقتبسة عن أرسطو بالرجوع إلى النص الذى نشره روس . وقد التزمت قدر الإمكان فى التعبير الإنجليزى عن نص « التحليلات » اليونانى ترجمة أكسفورد لمؤلفات أرسطو . وبالإضافة إلى نص « التحليلات الأولى » أخذت فى اعتبارى قدماء الشراح ، وبخاصة الإسكندر . ولى أن أذكر هنا أنى مدين لشارح قديم مجهول بحل مسائل تاريخية مرتبطة بابتكار جالينوس المزعوم للشكل القيايى الرابع .

يتألف هذا الكتاب من جزء تاريخى يشتمل على الفصول ١-٣ ، وجزء نسق يشتمل على الفصول ٤-٥ . وقد حاولت فى الجزء التاريخى أن أعرض المذاهب الأرسطية ملازما للنصوص قدر الإمكان ، ولكنى كنت حريصا دائما على شرحها من وجهة نظر المنطق الصورى الحديث . وفى اعتقادى أنه لا يوجد اليوم كتاب يعرض نظرية القياس الأرسطية عرضا وثق به . ولم تصدر المؤلفات التى ظهرت حتى الآن فى هذا الموضوع عن المناطق ، بل كان أصحابها من الفلاسفة أو اللغوين الذين إما لم يكن باستطاعتهم أن يطلعوا على المنطق الصورى الحديث ، مثل برانتل ، أو كانوا يجهلون ، مثل ماير . وكل هذه المؤلفات التى تعرض المنطق الأرسطى خاطئة فى رأيى . فلم أجد ، مثلا ، مؤثما واحدا تحقق من أن هناك خلافا أساسيا بين القياس الأرسطى والقياس التقليدى . لذلك يبدو لى أن العرض الذى بسطته فى هذا الكتاب جديد كل الحدة . وقد حاولت فى الجزء النسقى أن أشرح بعض نظريات المنطق الصورى الحديث التى يتطلبها فهم نظرية القياس الأرسطية ، وحاولت أن أتم نظرية القياس بما يتفق والخطوط التى وضعها أرسطو نفسه . وحرصت هنا أيضا أن يكون عرضى واضحا قدر الإمكان ، حتى يفهمه الدارسون الذين لم يتمرنوا على التفكير الرياضى أو الرمزى . ومن ثم أرجو أن يصلح استخدام هذا الجزء من كتابى باعتباره مدخلا إلى المنطق الصورى الحديث . أما أهم النتائج الجديدة فى هذا الجزء فهى فى نظرى البرهان البتات الذى جاء به تلميذى . سلوبيكى ، وفكرة الرفنس التى جاء بها أرسطو

وطبقها أنا على نظرية الاستنباط .

وإني أتوجه بخالص الشكر إلى الأكاديمية الأيرلندية الملكية التي أتاحت لي وظيفةً مكتنتي من كتابة هذا الكتاب ، وإلى الكلية الجامعية بدبلن لأنها تكرمت بدعوتي لإلقاء محاضرات في منطق أرسطو ؛ وأشكر أساتذة الكلية الجامعية بدبلن ، والأب أ. جوين (من الآباء اليسوعيين) والمونسنيور ج. شاين ، وقد تكرموا بإعارتي مايلزمني من كتب . كما أتي مدين للسير ديفيد روس لقراءته الأصول ولما أبداه من مقترحات سرنى أن آخذ بها . وأتوجه بالشكر الخاص إلى الأب أ. ليتل (من الآباء اليسوعيين) ، الذي لم يمنعه مرضه في مرحلته الخطيرة من أن يقبل عن طيب خاطر على تصحيح الفصل الأول من الناحية اللغوية ، وإلى فيكتور ميلي في دبلن وديفيد ريس في بانجور ، اللذين قرءا وصححا الكتاب كله من الناحية اللغوية . وإني أشعر كذلك بدين كبير نحو موظفي كلارندن پريس لما أبدوه من إقبال وبشاشة عند إعداد الأصول للطبع . وإني أهدى الجزء الخاص بجالينوس إلى صديقي الأستاذ هينريش شولتس في مونستر ، فستفاليا ، وكان قد قدّم إلى وإلى زوجتي كثيرا من العون في سني الحرب ، وبخاصة أثناء إقامتي في مونستر عام ١٩٤٤ . وأهدى الكتاب كله إلى زوجتي الحبيبة ، ريجينا لوكاشيفتش ، التي ضحت بنفسها من أجل أن أحيا وأعمل . ولولا عنايتها الدائمة أثناء الحرب واستمرار تشجيعها ومعونتها في وحشة الغربة بعد الحرب ، لما تمكنت من إنجاز هذا الكتاب أبدا .

ي. ل.

دبلن

٧ مايو ١٩٥٠

فهرس

الفصل الأول

عناصر النظرية

١٣	١ § — الصورة الحقيقية للقياس الأرسطى
١٥	٢ § — المقدمات والحدود
١٨	٣ § — ليم أهل أرسطو الحدود الجزئية
٢٠	٤ § — المتغيرات
٢٣	٥ § — الضرورة القياسية
٢٥	٦ § — ما المنطق الصورى ؟
٢٩	٧ § — ما المذهب الصورى ؟

الفصل الثانى

مقررات النظرية

٣٥	٨ § — المقررات وقواعد الاستنتاج
٣٨	٩ § — أشكال القياس
٤٤	١٠ § — الحد الأكبر ، والأوسط ، والأصغر
٤٧	١١ § — تاريخ أغلوطة
٤٩	١٢ § — ترتيب المقدمات
٥١	١٣ § — أخطاء بعض الشراح المحدثين
٥٥	١٤ § — أشكال جالينوس الأربعة

الفصل الثالث

النظرية

٦٤	١٥ § — الأقيسة الكاملة والأقيسة الناقصة
----	--

صفحة

٦٨ منطق الحدود ومنطق القضايا	§ ١٦ -
٧٢ براهين العكس	§ ١٧ -
٧٦ براهين الخلف	§ ١٨ -
٨٣ براهين الإخراج	§ ١٩ -
٩٢ الصور المرفوضة	§ ٢٠ -
٩٩ مسائل لم تحل	§ ٢١ -

الفصل الرابع

نظرية أرسطو في صورة رمزية

١٠٦ شرح الرموز	§ ٢٢ -
١٠٩ نظرية الاستنباط	§ ٢٣ -
١١٤ الأسرار	§ ٢٤ -
١٢٠ العناصر الأساسية في نظرية القياس	§ ٢٥ -
١٢٤ استنباط مقررات نظرية القياس	§ ٢٦ -
١٣٠ المسلمات والقواعد الخاصة بالعبارات المرفوضة	§ ٢٧ -
١٣٥ عدم كفاية المسلمات والقواعد السابقة	§ ٢٨ -

الفصل الخامس

المسألة البتانة

١٣٩ عدد العبارات المتحيرة	§ ٢٩ -
١٤٤ قاعدة سلوبيكي لرفض	§ ٣٠ -
١٤٩ التكافؤ الاستنباطي	§ ٣١ -
١٥٥ الرد إلى العبارات العنصرية	§ ٣٢ -
١٦٩ العبارات العنصرية في نظرية القياس	§ ٣٣ -
١٧٩ تأويل عددي لنظرية القياس	§ ٣٤ -

صفحة

١٨٤	٣٥ - خاتمة
-----	--------	------------

الفصل السادس

نظرية أرسطو في منطق القضايا الموجهة

١٨٩	٣٦ - مقدمة
١٩٠	٣٧ - الدوال الموجهة وما بينها من علاقات
١٩٢	٣٨ - منطق الجهات الأساسى
١٩٥	٣٩ - قوانين التوسع
١٩٩	٤٠ - برهان أرسطو على القانون—لأ الخاص بالتوسع
٢٠٢	٤١ - العلاقات الضرورية بين القضايا
٢٠٧	٤٢ - اللزوم 'المادى' أم اللزوم 'معناه الدقيق'؟
٢١٠	٤٣ - القضايا التحليلية
٢١٣	٤٤ - مخالفة أرسطية
٢١٦	٤٥ - الإمكان عند أرسطو

الفصل السابع

نظرية منطق الجهات

٢٢١	٤٦ - طريقة الجداول
٢٢٥	٤٧ - النسق—ما—سا—ط—ق
٢٣٠	٤٨ - التعريفات الطائفة
٢٣٣	٤٩ - نسق منطق الجهات الرباعى القيم
٢٣٧	٥٠ - الضرورة ونسق منطق الجهات الرباعى القيم
٢٤٢	٥١ - الاحتمالان التوأمين
٢٤٥	٥٢ - الإمكان ونسق منطق الجهات الرباعى القيم
٢٥١	٥٣ - مسائل أخرى

الفصل الثامن

نظرية أرسطو فى أقيسة الموجهات

٢٥٥	§ ٥٤ - الأضره المركبة من مقدمتين برهانيتين
٢٥٧	§ ٥٥ - الأضره المركبة من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة ...
	§ ٥٦ - الأضره المرفوضة المركبة من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة
٢٦١	§ ٥٧ - حل النزاع
٢٦٤	§ ٥٨ - الأضره المركبة من مقدمات محتملة
٢٦٨	§ ٥٩ - قوانين عكس القضايا الممكنة
٢٧٢	§ ٦٠ - إصلاح الأخطاء الأرسطية
٢٧٦	§ ٦١ - الأضره المركبة من مقدمات ممكنة
٢٨٠	§ ٦٢ - نتائج فلسفية للمنطق الموجه
٢٨٤	حواشى
٢٩١	دليل
٣٢٣	

الفصل الأول

عناصر النظرية

§ ١ - الصورة الحقيقية للقياس الأرسطي

في ثلاثة من المؤلفات الفلسفية التي ظهرت حديثاً نجد القياس الأرسطي ممثلاً له بما يأتي : ١

(١) كل إنسان مائت ،

سقراط إنسان ،

إذن

سقراط مائت .

هذا المثال يبدو أنه يرجع إلى عهد قديم . فقد أورده سكستوس لمبيريقوس مع تغيير طفيف - هو وضع 'حيوان' مكان 'مائت' - على أنه قياس 'مشائي' . ٢ ولكن القياس المشائي ليس بالضرورة قياساً أرسطياً . والحق أن القياس السابق يختلف عن القياس الأرسطي من وجهين لهما أهمية منطقية .

فن الوجه الأول ، المقدمة 'سقراط إنسان' قضية مخصوصة ، من حيث إن موضوعها 'سقراط' حد جزئي . ولكن أرسطو لا يتدخل في نظريته الحدود الجزئية ولا المقدمات المخصوصة . وإذن فالقياس الآتي أقرب إلى أن يكون أرسطياً :

(٢) كل إنسان مائت ،

كل إغريقي إنسان ،

إذن

كل إغريقي مائت . ٣

غير أن هذا القياس ليس أرسطياً هو الآخر . إنه استنتاج نستخرج فيه النتيجة 'كل إغريقى مائت' من المقدمات 'كل إنسان مائت' و 'كل إغريقى إنسان' وذلك بعد أن نسلم بصدق كل منهما . والعلامة الدالة على الاستنتاج هى لفظة 'إذن' (ara) . ولكن - وهذا هو وجه الخلاف الثانى - لم يصُغْ أرسطو قياساً واحداً على أنه استنتاج أولاً ، وإنما صاغ أقيسته جميعاً على أنها قضايا لزومية يتألف مقدمها من المقدمات ويكون تاليها هو النتيجة . وعلى ذلك فالقضية اللزومية الآتية تكون أقرب إلى القياس الأرسطى :

(٣) إذا كان كل إنسان مائتاً

وكان كل إغريقى إنساناً ،

فإن كل إغريقى مائت .

هذه القضية اللزومية ليست إلا مثالاً مستحدثاً للقياس الأرسطى ولا وجود لها فى مؤلفات أرسطو . وقد كان يحسن من غير شك أن يكون لدينا على سبيل المثال قياس جاءنا من أرسطو نفسه . غير أن كتاب « التحليلات الأولى » لا يحتوى ، للأسف ، على قياس واحد مركب من حدود متعينة . ولكن يوجد فى كتاب « التحليلات الثانية » بعض فقرات نستطيع أن نستخرج منها أمثلة قليلة لأقيسة من هذا النوع . وأبسط هذه الأمثلة ما يأتى :

(٤) إذا كان كل نبات عريض الأوراق هو غير دائم الخضرة

وكانت كل كرمة هى نباتساً عريض الأوراق ،

فإن كل كرمة هى نبات غدير دائم الخضرة .

هذه الأقيسة السابقة جميعاً - سواء كانت أرسطية أم لا - ليست إلا أمثلة

لبعض الصور المنطقية ، ولكنها لا تنتمى إلى المنطق ، لأنها تحتوى على حدود لا تنتمى إلى المنطق ، مثل 'إنسان' أو 'كرمة' . فالمنطق ليس علماً موضوعه الإنسان أو النبات ، وإنما هو يصدق على هذه الأشياء كما يصدق على غيرها سواء بسواء . فلكى نحصل على قياس لا يخرج عن حدود المنطق

البحث يجب أن نستبعد من القياس ما يمكن أن نسميه مادته ولا نستبقى غير صورته . وهذا ما عمله أرسطو ، إذ كان أول من استعمل الحروف بدلاً من الموضوعات والمحمولات المتعينة . فاذا وضعنا في (٤) الحرف ا بدلاً من 'غير دائم الخضرة' ، والحرف ب بدلاً من 'نبات عريض الأوراق' ، والحرف ج بدلاً من 'كرمة' فإننا نحصل على الصورة القياسية الآتية :

(٥) إذا كان كل ب هو ا

وكان كل ج هو ب ،

فإن كل ج هو ا .

هذا القياس هو إحدى القضايا المنطقية التي ابتكرها أرسطو ، ومع ذلك فهو أيضاً يختلف أسلوباً عن القياس الأرسطي الصحيح . ذلك أن أرسطو حين يصوغ الأقيسة من الحروف ، يضع دائماً المحمول أولاً والموضوع آخراً . فهو لا يقول قط 'كل ب هو ا' ، وإنما يستعمل بدلاً من ذلك العبارة 'ا محمول على كل ب' . وأكثر من ذلك قوله 'ا ينتمي إلى كل ب' . هـ . فإذا طبقنا أولى هاتين العبارتين على الصورة (٥) حصلنا على ترجمة دقيقة لأهم قياس أرسطي ، هو القياس الذي عرف فيما بعد باسم Barbara :

(٦) إذا كان ا محمولاً على كل ب

وكان ب محمولاً على كل ج ،

فإن ا محمول على كل ج .

وعلى ذلك النحو بدأنا من المثال الزائف (١) فتأدينا خطوة خطوة إلى القياس الأرسطي الصحيح (٦) . فلنشرح الآن هذه الخطوات ونقمها على أساس من النصوص .

§ ٢ - المقدمات والحدود

يتكون كل قياس أرسطي من ثلاث قضايا تسمى مقدمات . والمقدمة

(protasis) جملة تثبت شيئاً لشيء أو تنفي شيئاً عن شيء . ١ . وهذا المعنى النتيجة أيضاً protasis لأنها تقرر شيئاً لشيء . ٢ . والعنصران اللذان يدخلان في تكوين المقدمة هما موضوعها ومحمولها . وهذان العنصران يسميهما أرسطو بـ 'الحدين' ، وهو يعرف الحد (horos) بأنه ما تنحل إليه المقدمة . ٣ . أما المعنى الأصلي للكلمة اليونانية horos ، وكذلك الكلمة اللاتينية terminus ، فهو 'المنتهى' أو 'الطرف' . وعلى ذلك يكون حداً المقدمة ، أى موضوعها ومحمولها ، هما طرفي المقدمة ، أى بدايتها ومنتهاهما . وهذا هو نفس معنى كلمة horos ، فينبغي الاحتراز من خلط هذه الكلمة المنطقية بغيرها من الكلمات السيكلولوجية أو الميتافيزيقية ، مثل 'فكرة' أو 'معنى' أو 'مفهوم' أو Begriff في الألمانية . ٤

وكل مقدمة فهي إما كلية أو جزئية أو مهمة . وللكلية علامتان هما لفظتا 'كل' و 'لا' مضافتين إلى الموضوع ؛ وعلامات الجزئية هي 'بعض' و 'ليس بعض' و 'ليس كل' . أما المقدمة التي لا تحتوي على علامة تدل على كم كلي أو جزئي فتسمى مهمة مثل 'اللذة ليست خيراً' . ٥

لا يذكر كتاب «التحليلات الأولى» شيئاً عن الحدود . ولا نجد تعريفاً للحدود الكلية والجزئية إلا في كتاب «العبرة» حيث يسمى الحد كلياً إذا كان من طبيعته أن يحمل على موضوعات كثيرة ، مثل 'إنسان' ؛ ويسمى جزئياً إذا لم يكن بهذه الصفة ، مثل 'كالباس' . ٦ . وقد غاب عن أرسطو أن غير الكلي من الحدود ليس بالضرورة جزئياً ، فقد يكون فارغاً لا يدل على شيء موجود ، كالحَد tragelaphos * الذي يذكره هو نفسه في فصل سابق : ٧

* تدل الكلمة على حيوان غرائى نصفه جدى tragos ونصفه أيل elaphos .

لم يلتفت أرسطو في بنائه لمنطقه إلى الحدود الجزئية أو الفارغة . ففي الفصول الأولى من « التحليلات الأولى » ، وهي الفصول التي تحتوى على عرضه المنهجى لنظريته القياسية ، لا يذكر غير الحدود الكلية . كما لاحظ الإسكندر بحق أن نفس تعريف المقدمة الذى أعطاه أرسطو لا ينطبق إلا على الحدود الكلية ولا يصلح للجزئية ٨ . فمن البين أن حدود المقدمات الكلية والجزئية لابد من أن تكون كلية . فلا شك في أن أرسطو ما كان يقبل عبارات مثل ' كل كالياس إنسان ' أو ' بعض كالياس إنسان ' على أنها عبارات ذات معنى ؛ إذ لم يوجد إلا كالياس واحد . ومثل ذلك ينبغي أن يقال على حدود القضايا المهمة : أعنى أنها هي أيضاً حدود كلية . ويلزم هذا من الاسم الذى اختاره أرسطو لها ومن الأمثلة التي أعطاها . إن من يتردد بين القضيتين ' لا لذة خير ' و ' ليس بعض اللذة خيراً ' ولا يعلم إن كانت الثانية فقط صادقة أو إن كانت القضيتان صادقتين معاً ، فباستطاعته أن يقول - دون أن يحدد كم الموضوع - ' اللذة ليست خيراً ' ، ولكن لفظ ' اللذة ' في هذه الجملة الأخيرة ما يزال حاداً كلياً كما كان في الجملتين السابقتين . أما من الناحية العملية فقد عمد أرسطو ، في عرضه المنهجى لنظريته القياسية ، إلى اعتبار المقدمات المهمة في حكم الجزئية دون أن ينص صراحة على تكافؤهما ٩ . وكان أول من نص على هذا التكافؤ هو الإسكندر ١٠ .

ليست للمقدمات المهمة أهمية ما في نسق أرسطو المنطقى . إذ أنه لم يصنع في هذا النوع من المقدمات مقررة من مقرراته المنطقية سواء كانت قاعدة للعكس أو قياساً . وإذن فلم يخطئ المناطقة المتأخرون حين أسقطوا القضايا المهمة من حسابهم واكتفوا بأنواع المقدمات الأربعة التي يعرفها جيداً كل من درس المنطق التقليدى ، أعنى الكلية الموجبة والكلية السالبة والجزئية الموجبة والجزئية السالبة . وفي هذا التقسيم الرباعى لا مكان للمقدمات المتخصصة .

§ ٣ - لم أهمل أرسطو الحدود الجزئية

في « التحليلات الأولى » فصل شائق يقسم فيه أرسطو الأشياء جميعاً إلى ثلاث فئات ، فيقول إن من الأشياء ما لا يمكن أن يُحمل حملاً صادقاً على أى شيء كان ، مثل كليون وكالياس والجزئى المحسوس ، ولكن أشياء أخرى يمكن أن تحمل على غيره ولا يحمل على غيره . ولا يعطى أرسطو مثلاً لهذه الأشياء ، ولكن من الواضح أنه يقصد أكثر الأشياء عموماً ، كالوجود (to on) . ويدخل في الفئة الثالثة الأشياء التي تحمل على غيرها ويُحمل غيرها عليها ، مثال ذلك الإنسان يحمل على كالياس ويحمل عليه الحيوان . وأخيراً يقول أرسطو إن الحجج والأبحاث تُعنى ، على وجه العموم ، بهذا النوع الأخير من الأشياء . ١.

في هذه الفقرة بعض الأخطاء التي يجب أن نصححها أولاً . فليس من الصواب أن يقال إن شيئاً يمكن أن يحمل على شيء آخر . فالأشياء لا يمكن أن تحمل ، لأن المحمول جزء من قضية والقضية سلسلة من كلمات ملفوظة أو مكتوبة لها معنى معين . فيجوز أن يحمل الحد ' كالياس ' على حد آخر ، ولا يجوز أن يحمل الشيء كالياس بحال من الأحوال . إن التصنيف الذي أمامنا لا يقسم الأشياء بل الحدود .

وكذلك لا يصح القول إن الحدود الجزئية ، مثل ' كالياس ' ، لا يمكن أن تحمل حملاً صادقاً على أى شيء آخر . فإن أرسطو نفسه يعطينا أمثلة لقضايا صادقة ذات محمول جزئى ، مثل ' هذا الشيء الأبيض هو سقراط ' أو ' هذا الذى يقترب هو كالياس ' . ٢.

ويقول أرسطو إن هذه القضايا صادقة ' بالعرض ' ، ولكن هناك أمثلة أخرى لقضايا من هذا النوع ليست صادقة ' بالعرض ' ، مثل ' سقراط هو

سقراط ، أو سُفَرُونيسقوس هو أبوسقراط .

و ثم خطأ ثالث يتعلق بالنتيجة التي يستنبطها أرسطو من تقسيمه للحدود .
ليس بصحيح أن حججنا وأبحاثنا تنصب ، بوجه عام ، على الحدود الكلية
التي تحمل على غيرها ويحمل غيرها عليها . فمن الواضح أن الحدود الجزئية
لها من الأهمية ما للحدود الكلية ، ولا يصدق هذا في الحياة اليومية فقط ،
بل في البحوث العلمية كذلك . إن أكثر ما يعيب المنطق الأرسطي أنه لم
ينسجح مكاناً للحدود الجزئية أو للقضايا المخصوصة . فما السبب في ذلك ؟
هناك رأى شائع بين الفلاسفة يقول إن أرسطو قام ببناء نسقه المنطقي
متأثراً بفلسفة أفلاطون ؛ فقد كان أفلاطون هو الذي اعتقد بأن موضوع
المعرفة الحقة ينبغي أن يكون ثابتاً وقابلاً للتعريف الدقيق ، أى كلياً لا
جزئياً . ولكن لا أقبل هذا الرأي . فليس له ما يؤيده في نص «التحليلات
الأولى» . إن هذا الكتاب المنطقي البحث يخلو تماماً من كل صبغة فلسفية ؛
ويصدق هذا على الفقرة التي أوردناها آنفاً . إن الحجة القائلة بأن أبحاثنا
تنصب عامة على الحدود الكلية إنما هي حجة عملية ، وبالرغم من شدة
ضعفها الذي لا بد قد لاحظته أرسطو ، فإنه لا يدعمها بأية حجة فلسفية
مأخوذة من أفلاطون .

ولكن هناك أمراً آخر جديراً بالملاحظة قد يساعدنا على توضيح هذه
المشكلة . يؤكد أرسطو أن الحد الجزئي لا يصلح أن يكون محمولاً في
قضية صادقة ، وكذلك يقول إن أكثر الحدود كلية لا يصلح أن يكون
موضوعاً فيها . وقد رأينا من قبل أن الحكم الأول لا يصدق بوجه عام ،
ويبدو أن الحكم الثاني كاذب كذلك . ولكن — مهما يكن من صدق هذين
الحكمين أو كذبهما — يكفي أن أرسطو قد قرر صدقهما وأنه استبعد من
نسقه الحدود التي رأها لا تصلح أن تكون موضوعات ومحمولات معاً في

قضايا صادقة . وهنا توجد في رأي النقطة الرئيسية في المشكلة التي نحن بصدد حلها . فن الجوهرى للقياس الأرسطى أن يجوز للحد الواحد فيه أن يكون موضوعاً ومحمولاً دون أى قيد . وفي كل شكل من أشكال القياس الثلاثة التي عرفها أرسطو يوجد حد يقع موضوعاً مرة ومحمولاً مرة أخرى : وهو الحد الأوسط في الشكل الأول ، والحد الأكبر في الشكل الثاني ، والحد الأصغر في الشكل الثالث . وفي الشكل الرابع يكون كل حد من الجلود الثلاثة موضوعاً مرة ومحمولاً مرة أخرى . فالقياس الأرسطى كما تصوره أرسطو يتطلب حدوداً متجانسة من حيث صلاحيتها لأن تكون موضوعات ومحمولات . وهذا هو ما يبدو أنه السبب الحقيقي في إهمال أرسطو للحدود الجزئية .

§ ٤ - المتغيرات

لا يعطينا أرسطو في عرضه المنهجي لنظريته القياسية أمثلة لأقيسة صاغها من جلود معينة . وهو لا يستخدم هذا النوع من الجلود إلا للتمثيل على الأقيسة الفاسدة ، وفي هذه الحالة يستخدم بالطبع حدوداً كلية مثل 'إنسان' ، 'حيوان' ، 'فرس' . أما الأقيسة الصحيحة فقد عبر عن جلودها جميعاً بحروف ، أى متغيرات ، مثل 'إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى بعض ص ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر' .

وقد كان إدخال المتغيرات في المنطق من أعظم مبتكرات أرسطو . ويكاد المرء لا يصدق أن أحداً من الفلاسفة أو اللغويين لم ينبه للآن إلى هذه الحقيقة الفائقة الأهمية . ٢ . لهذا أجازف بالقول إنهم لابد كانوا جميعاً لا يجيدون معرفة الرياضيات ، إذ يعلم كل رياضي أن إدخال المتغيرات في علم الحساب كان فتح عهد جديد في ذلك العلم . ويبدو أن أرسطو قد اعتبر ابتكاره هذا شيئاً واضحاً لا يحتاج إلى بيان ، وذلك لأنه لا يتكلم عن المتغيرات في أى موضع

من مؤلفاته المنطقية ، وكان الإسكندر أول من قال صراحة إن أرسطو صاغ أقيسته من حروف ، stoicheia ، حتى يبين أن النتيجة لا تلزم عن مادة المقدمتين ، بل تلزم عن صورتيهما واجتماعهما ، فالحروف علامات الشمول وهي تدل على لزوم النتيجة دائماً أياً كانت الحدود التي نختارها ٣. و ثم شارح آخر ، هو يوحنا فيلويونوس ، كان يدرك تمام الإدراك أهمية المتغيرات ومغزاها. فهو يقول إن أرسطو بين بالأمثلة كيف يمكن عكس المقدمات جميعاً ، ثم وضع بعض القواعد الكلية الخاصة بالعكس مستخدماً في ذلك الحروف بدلا من المتغيرات. وذلك لأن القضية الكلية يدحضها مثال واحد تكذب فيه ، ولكن البرهنة على صدقها لا تكون إلا بالنظر في كل أحوالها الجزئية (وهذا أمر لا نهاية له ، وهو من ثم ممتنع) ، أو بالرجوع إلى قاعدة كلية بيّنة : ويصوغ أرسطو مثل هذه القاعدة من حروف ؛ وللقارئ أن يعوض (hypoballein) عن الحروف بما يشاء من الحدود المعنية . ٥

وقد رأينا من قبل أن أرسطو لا يسمح بالتعويض عن المتغيرات إلا بحدود كلية . وهو يجري مثل هذا التعويض في مثال سبق لنا اقتباسه فيقول : ' فلبدل ا على غير دائم الخضرة ، وليدل ب على النبات عريض الأوراق ، وليبدل ج على الكرمة ' . وهذا هو النوع الوحيد من التعويض الذي نجده في كتاب « التحليلات الأولى » . ولا يعوض أرسطو قط عن المتغير ا بمتغير آخر ب رغم إدراكه التام أن الضرب القياسي الواحد يمكن صياغته من متغيرات مختلفة . فمثلا الضرب Disan.is الذي أوردناه في بداية هذا العدد قد صيغ من الحروف ر ، ص ، ف ، وفي موضع آخر يصوغه أرسطو من الحروف ج ، ب ، ا . ومن البين أن صحة القياس لا تتوقف على شكل المتغيرات المستخلصة في صياغته : وأرسطو يعلم هذا دون أن يصرح به ، وقد كان الإسكندر هو الذي عبر عن هذه الحقيقة صراحة . ٦

لا يوجد في «التحليلات الأولى» فقرة واحدة يساوى فيها أرسطو بين متغيرين مختلفين . بل إنه لا يساوي بين المتغيرين حين يعوض عنها بمحد واحد بعينه . وفي المقالة الثانية من «التحليلات الأولى» ينظر أرسطو فيما إذا كان يمكن أن نصوص قياساً من مقدمتين متضادتين . فيقول إن هذا ممكن في الشكليين الثاني والثالث . ثم يمضى قائلاً: فليبدل كل من ب ، ج على العلم ، وليبدل ا على الطب . فإذا سلم المرء بأن 'كل طب هو علم' وأن 'لا طب هو علم' ، فقد سلم بأن 'ب ينتمي إلى كل ا' وأن 'ج ينتمي إلى لا ا' . بحيث ينتج أن 'بعض العلم ليس علماً' ؛ ٧ وفي هذا إشارة إلى الضرب القياسي الآتي : 'إذا كان ب ينتمي إلى كل ا وكان ج ينتمي إلى لا ا ، فإن ج لا ينتمي إلى بعض ب' . ٨ ولكي نحصل من هذا الضرب على قياس ذي مقدمتين متضادتين يكفي أن نساوي بين المتغيرين ب ، ج ، أي نضع ب مكان ج . فنحصل بهذا التعويض على الآتي : 'إذا كان ب ينتمي إلى كل ا وكان ب ينتمي إلى لا ا ، فإن ب لا ينتمي إلى بعض ب' ولا ضرورة لسلوك الطريق الملتوية باتخاذ حدود معينة مثل 'العالم' و 'الطب' . ولكن يبدو أن أرسطو لم يبين الطريق المستقيمة في هذه المسألة ، أي طريق المساواة بين المتغيرات . ويعلم أرسطو أن القضايا المشابهة للقضية 'بعض العلم ليس علماً' لا يمكن أن تكون صادقة . ٩ ويعلم أن تعميمها في قولنا 'بعض ا ليس ا' (أي ، 'الا ينتمي إلى بعض ا') لا بد من أن يكون كاذباً أيضاً . ولا يحتمل كثيراً أن يكون أرسطو قد علم بهذه الصيغة ، فكان الإسكندر أيضاً هو الذي أدرك كذبها فاستخدم هذه الحقيقة في البرهنة على قانون عكس المقدمة الكلية السالبة . وهو برهان بالخلف ، يقول فيه : إذا لم تكن المقدمة 'ا ينتمي إلى لا ب' قابلة للانعكاس ، فانفرض أن ب ينتمي إلى بعض ا . ومن هاتين المقدمتين نحصل بقياس من الشكل الأول على النتيجة المستتعة الآتية :

لا ينتمى إلى بعض '١'. وواضح أن الإسكندر يقصد الضرب Ferio من الشكل الأول : 'إذا كان ا ينتمى إلى لا ب ، وكان ب ينتمى إلى بعض ج ، فإن ا لا ينتمى إلى بعض ج' ، ١٠ وهو يساوى في هذا الضرب بين المتغيرين ا، ج إذ يضع ا مكان ج . وربما كان هذا أبين مثال وصل إلينا من مصدر قديم للاستدلال بواسطة التعويض .

§ ٥ - الضرورة القياسية

رأينا من قبل ١ أن القياس الأرسطى الأول ، Barbara ، يمكن التعبير عنه في صورة القضية اللزومية الآتية :

إذا كان ا محمولا على كل ب
وكان ب محمولا على كل ج ،
فإن ا محمول على كل ج .

ولكن هناك farkاً لا يزال قائماً بين هذه الصيغة وبين النص اليوناني الصحيح . ولا تختلف المقدمتان هنا عنها في النص اليوناني ، ولكن الترجمة الدقيقة للنتيجة كان يجب أن تكون كالآتي : ' ا محمول بالضرورة على كل ج ' . وهذه الكلمة ، ' بالضرورة ' (anagcê) ، هى العلامة الدالة على ما يسمى بـ ' الضرورة القياسية ' . ويكاد يستخدمها أرسطو في كل القضايا اللزومية التى تحتوى على متغيرات وتمثل قوانين منطقية : أى في قوانين العكس وفي الأقيسة ٢ .

ولكن بعض الأقيسة لا تحتوى على هذه الكلمة ؛ كما في الصورة الأرسطية الآتية للضرب Barbara : ' إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ج ينتجى إلى كل ا ، فإن ج ينتمى إلى كل ب ' ٣ . ولأن هذه الكلمة قد أمكن إغفالها في بعض الأقيسة ، فلا بد أن يكون من الممكن إغفالها تماماً في كل الأقيسة . فلننظر إذن فيما تعنيه هذه الكلمة والسبب في استخدام أرسطو لها .

ويبدو أن هذه مسألة بسيطة حسمها أرسطو نفسه ضمناً ومن غير قصد في معالجته لقوانين العكس ، إذ يقول : 'إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب ، فبالضرورة ينتمى ب إلى بعض ا ؛ ولكن إذا كان ا لا ينتمى إلى بعض ب ، فليس من الضروري أن ب لا ينتمى إلى بعض ا' . لأن ا إذا كان يدل على 'إنسان' وكان ب يدل على 'حيوان' ، فيصدق أن بعض الحيوان ليس إنساناً ، ولكن لا يصدق أن بعض الإنسان ليس حيواناً ، من حيث إن كل إنسان فهو حيوان . ٤ فرى من هذا المثال أن أرسطو يستعمل علامة الضرورة في تالى قضية لزومية صادقة حتى يؤكد صدق القضية اللزومية بالنسبة لكل قيم المتغيرات الواقعة فيها . ولنا إذن أن نقول 'إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب ، فبالضرورة ينتمى ب إلى بعض ا' ، إذ يصدق أنه 'أياً كان ا وأياً كان ب ، إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب ، فإن ب ينتمى إلى بعض ا' . ولكننا لا نستطيع القول إنه 'إذا كان ا لا ينتمى إلى بعض ب ، فبالضرورة ب لا ينتمى إلى بعض ا' ، إذ لا يصدق أنه 'أياً كان ا وأياً كان ب ، إذا كان ا لا ينتمى إلى بعض ب ، فإن ب لا ينتمى إلى بعض ا' . فهناك ، كما رأينا ، قيمتان للمتغيرين ا ، ب ، محققان مقدم القضية اللزومية الأخيرة ، ولكنهما لا محققان تالها . والعبارات الشبيهة ب 'أياً كان ا' أو 'أياً كان ب' تسمى في المنطق الحديث بالأسوار الكلية . فالعلامة الأرسطية الدالة على الضرورة القياسية تمثل سوراً كلياً . ومن الجائز إغفالها لأنه يجوز أن تغفل السور الكلى إذا كان يأتي في مطلع قضية صادقة .

وهنا كله معلوم ، بالطبع ، لطالبي المنطق الصورى الحديث ، ولكنه من غير شك لم يكن معلوماً للفلاسفة منذ حوالى خمسين عاماً . ومن ثم لا يدهشنا أن يتخذ أحدهم ، هو هينريش ماير ، هذه المشكلة أساساً يقيم عليه نوعاً من النظر أظنه نظراً فلسفياً زديتاً . يقول ه : 'إن النتيجة لازمة عن

المقدمتين لزوماً ضرورياً . وينشأ هذا الزوم عن المبدأ القياسي وتكشف ضرورته بوضوح عما للوظيفة الاستدلالية من قوة تركيبية . وأبلا لست أفهم هذه الجملة الأخيرة ، لأنني لا أدرك ما تعنيه الألفاظ 'الوظيفية' الاستدلالية من قوة تركيبية . وفضلاً عن ذلك فإنني لست متأكداً مما تعنيه عبارة 'المبدأ القياسي' ، إذ لا أعلم لي بوجود مثل هذا المبدأ أصلاً . ويعضى ماير في تأملاته فيقول ٦ : 'بناء على هاتين المقدمتين التين أتصورهما وأعبر عنهما ، يجب أن أتصور وأعبر عن النتيجة بدافع قهري قائم في فكري . وهذه الجملة لا شك في أني أفهمها ، ولكنها بينه الكذب . ومن السهل أن تتحقق من كذبها إن تصورت ونطقت بمقدمة قياسي مثل 'كل أ هو ب' و 'ليس بعض ب هو ب' ، دون أن تنطق بالنتيجة التي تلزم عنهما .

§ ٦ — ما المنطق الصوري ؟

'يقال عادة إن المنطق صوري من حيث إنه لا يتعلق إلا بصورة الفكر ، أى بالنحو الذي نفكر عليه دون نظر إلى الموضوعات المعينة التي نفكر فيها . هذه عبارة مأخوذة من المختصر الجامع الشهير الذي وضعه كينز في المنطق الصوري . ١ وإليك عبارة أخرى مأخوذة من كتاب *History of Philosophy* للأب كويلستون : 'كثيراً ما يوصف المنطق الأرسطي بأنه منطق صوري . وهذا الوصف ينطبق على منطق أرسطو من حيث هو تحليل لصور الفكر . ٢ في هذين الاقتباسين عبارة لا أفهمها هي 'صورة الفكر' . إن الفكر ظاهرة سيكولوجية ، والظواهر السيكولوجية ليس لها صفة الامتداد . فما المقصود بصورة شيء لا امتداد له ؟ إن عبارة 'صورة الفكر' هذه مفتقرة إلى الدقة ويبدو أن افتقارها إلى الدقة يرجع إلى تصور خاطئ للمنطق . فإنك إذا اعتقدت حقاً أن المنطق علم قوانين الفكر ، فأنت خليك أن تظن المنطق الصوري بحثاً في صور الفكر .

ولكن المنطق ليس علم قوانين الفكر . وليست غايته أن يبحث عن الكيفية التي نفكر بها فعلا ولا عن كيف يجب أن نفكر . فالمهمة الأولى يختص بها علم النفس ، والمهمة الثانية يختص بها فن يشبه في نوعه فن تقوية الذاكرة . وايس للمنطق شأن بالفكر يزيد على شأن الرياضيات . نعم لابد لك من أن تفكر حين تجري استنتاجاً أو برهاناً ، كما لابد لك من أن تفكر أيضاً حين تحل مسألة رياضية . ولكن قوانين المنطق لا تتعلق بأفكارك أكثر مما تتعلق بها الرياضيات . إن ما يسمى بـ ' المذهب السيكلوجي ' في المنطق ليس إلا علامة على تدهور المنطق في الفلسفة الحديثة . ولم يكن أرسطو مسئولاً عن هذا التدهور . إذ ليس يوجد في كتاب «التحليلات الأولى» لفظ سيكلوجي واحد ، وهو الكتاب الذي عرض فيه أرسطو نظريته القياسية عرضاً منهجياً . لقد كان يعرف معرفة الواثق بالحدس ما ينتمى إلى موضوع المنطق ، ولم يكن بين المسائل المنطقية التي عالجها مسألة واحدة تتصل بظاهرة سيكلوجية كالفكر .

ما هو إذن موضوع المنطق في نظر أرسطو ، ولم يوصف منطقاً بأنه صوري؟ لم يجب أرسطو على هذا السؤال ، وإنما أجاب عليه أتباعه المشاؤون . كان هناك نزاع بين المدارس الفلسفية اليونانية القديمة حول صلة المنطق بالفلسفة . فزعم الرواقيون أن المنطق جزء من الفلسفة ، وقال المشاؤون إن المنطق آلة الفلسفة . وذهب الأفلاطونيون إلى أن المنطق جزء من الفلسفة . وآلتها على السواء . وليس لهذا النزاع نفسه أهمية خاصة ، إذ يبدو أن المسألة المتنازع عليها تعتمد في حلها بقدر كبير على الاصطلاح . ولكن المشائين جاءوا بحجة تستحق منا الانتباه ، وقد احتفظ لنا بها أمونيوس في شرح له على «التحليلات الأولى» .

يوافق أمونيوس الأفلاطونيين ويقول : إذا أخذتم أقيسة من حدود معينة ،

كما يفعل أفلاطون فى برهنته القياسية على خلود النفس ، فأتم تجعلون من المنطق جزءاً من الفلسفة ؛ ولكنكم إذا نظرتكم إلى الأقيسة باعتبارها قواعد صيغت من حروف ، مثل 'أ محمول على كل ب' ، ب محمول على كل ج' ، إذن 'أ محمول على كل ج' — وهذا ما يفعله المشاؤون متبعين فى ذلك أرسطو — فأتم تنظرون إلى المنطق باعتباره آلة للفلسفة : ٣

ويهمنا أن نبين من هذه الفقرة أن المشائين الذين اتبعوا أرسطو لم يدخلوا فى المنطق غير القوانين القياسية المصوغة من المتغيرات ، لا تطبيقاتها المصوغة من حدود متعينة . وتسمى الحدود المتعينة ، أى قيم المتغيرات ، مادة (*hylê*) القياس . وإذا جردت القياس من كل حدوده المتعينة ، بأن تضع مكانها حروفاً ، فقد جردته من مادته ويسمى الباقي صورته . فلننظر من أى العناصر تتكون هذه الصورة .

تتألف صورة القياس من بعض المتغيرات المرتبة على نحو معين بالإضافة إلى ما يسمى بالثوابت المنطقية . ومن هذه الثوابت عبارتان مساعدتان هما الرابطة 'و' والرابطة 'إذا' ، وسنرى فيما بعد أنها ينتميان إلى نسق منطق أساسى أكثر من النسق الأرسطى . أما الثوابت الأربعة الباقية ، أعنى 'ينتمى إلى كل' ، 'ينتمى إلى لاواحد' ، 'ينتمى إلى بعض' و 'لاينتمى إلى بعض' ، فهى من خصائص المنطق الأرسطى . وتمثل هذه الثوابت علاقات بين حدود كلية . وقد دل عليها مناطق العصر الوسيط بالحروف *A* ، *E* ، *I* و *O* على الترتيب . وقد بنيت نظرية القياس الأرسطية كلها على هذه العبارات الأربع بمساعدة الرابطتين 'و' و 'إذا' . فلما أن نقول إذن : إن منطق أرسطو نظرية موضوعها العلاقات *A* ، *E* ، *I* و *O* فى مجال الحدود الكلية .

وواضح أن مثل هذه النظرية لا تتصل بتفكيرنا أكثر مما تتصل به ، مثلاً ، النظرية الخاصة بعلاقى أكبر وأصغر فى مجال الأعداد . بل إن هناك بعض

وجوه شبه بين هاتين النظريتين . قارن ، مثلاً ، القياس Barbara :

إذا كان أ ينتمى إلى كل ب
وكان ب ينتمى إلى كل ج ،
فإن أ ينتمى إلى كل ج ،

بالقانون الأثرمطابق الآتى :

إذا كان أ أكبر من ب
وكان ب أكبر من ج ،
فإن أ أكبر من ج .

وبالطبع توجد بعض الخلافات بين هذين القانونين : فليس مجال المتغيرات واحداً في الحالتين ، والعلاقات أيضاً مختلفة . ولكن العلاقتين متفقتان في صفة واحدة رغم اختلافهما ورغم انعقادهما بين حدود مختلفة : وهذه الصفة هى أنها علاقتان متعديتان ، أى أنها حالتان خاصتان للصيغة الآتية :

إذا كان أ له مع ب العلاقة ع
وكان ب له مع ج العلاقة ع ،
فإن أ له مع ج العلاقة ع .

ومن الغريب أن هذه الحقيقة عينها قد لاحظها منطقة المدرسة الرواقية المتأخرة . فقد أنبأنا الإسكندر بأن الحجج الشبيهة بقولنا 'الأول أكبر من الثانى ، والثانى أكبر من الثالث ، إذن الأول أكبر من الثالث' كان الرواقيون يعتبرونها 'منتجة لا بمنهج' ، ولم ينظروا إليها على أنها أقيسة بالمعنى المأخوذ به فى منطقهم . ومع ذلك فقد اعتبر الرواقيون مثل هذه الحجج مجانسة (homoiot) للأقيسة الحملية . ° وهذه الملاحظة التى أدلى بها الرواقيون وحاول الإسكندر تفنيدها دون أن يأتى بحجج مقنعة تعارضها ، تعزز الفرض القائل بأن المنطق الأرسطى تُصوّر على أنه نظرية تتناول نوعاً خاصاً من العلاقات ، مثله فى ذلك النظرية الرياضية.

§ ٧ — ما المذهب الصورى ؟

المنطق الصورى والمذهب الصورى فى المنطق شيان مختلفان . فالمنطق الأرسطى منطق صورى ولكنه ليس صورياً المذهب ، فى حين أن منطق الرواقين صورى وصورى المذهب معاً . فلنشرح المقصود فى المنطق الصورى الحديث بـ 'المذهب الصورى' .

يسعى المنطق الصورى الحديث إلى تحقيق أكبر قدر ممكن من الدقة . ولا سبيل إلى هذه الغاية إلا باستخدام لغة مكونة من علامات مرئية لا يتغير شكلها . ومثل هذه اللغة أمر لا يستغنى عنه عالم من العلوم . فالمرء لا يكاد يدرك أفكاره إلا فى ثوبها اللفظى ؛ أما أفكار الآخرين التى لم تتخذ شكلاً خارجياً فلا يتوصل إليها إلا أصحاب الكشف . وكل حقيقة علمية نطلب إدراكها وتحقيقتها فلا بد من صوغها فى صورة خارجية تكون فى متناول فهم الجميع . وكل هذا الذى قلناه يبدو حقاً لانزاع فيه . ومن ثم فالمنطق الصورى الحديث قد عنى أكثر العناية بدقة اللغة . وما يسمى بالمذهب الصورى هو النتيجة اللازمة عن هذا الاتجاه نحو الدقة . فلنحال المثال الآتى حتى نفهم المقصود بالمذهب الصورى .

فى المنطق قاعدة خاصة بالاستنتاج كان يطلق عليها سابقاً *modus ponens* ، وتعرف الآن بقاعدة الفصل . ومؤدى هذه القاعدة أننا إذا قررنا قضية لزومية صورتها 'إذا كان هـ ، فإن لـ' ، وقررنا أيضاً مقدّم هذه القضية ، فلنا أن نقرر تاليها لـ . ولكى نستطيع تطبيق هذه القاعدة لابد لنا من معرفة أن القضية هـ ، التى نقررها منفصلة ، تعبر عن نفس المعنى الذى يعبر عنه المقدم هـ فى القضية اللزومية ، من حيث إن هذا شرط لا يجوز الاستنتاج بدونه . ونحن لا نستطيع تقرير ذلك إلا إذا كان للقافين نفس الشكل الخارجى . ذلك أننا لا نستطيع أن ندرك المعنيين اللذين تعبر عنهما القافان

إدراكاً مباشراً ، ومن الشروط الضرورية للتحقق من تطابق معنيين أن تكون عبارتهما الظاهرتان متطابقتين - وإن كان هذا الشرط ليس كافياً . فلو قررت مثلاً القضية اللزومية 'إذا كان جميع الفلاسفة بشراً فإن جميع الفلاسفة ماثنون' ، وقررت معها القضية الآتية باعتبارها مقدمة ثانية 'كل فيلسوف بشر' ، لما كان باستطاعتك أن تستخلص من هاتين المقدمتين النتيجة 'جميع الفلاسفة ماثنون' . فليس ما يضمن أن 'جميع الفلاسفة بشر' تعبر عن نفس المعنى الذى تعبر عنه 'كل فيلسوف بشر' . ولكان من الضروري أن تأتى بتعريف تبين فيه أن القضية 'كل ا هو ب' تدل على نفس معنى 'جميع ا هم ب' ؛ وبناء على هذا التعريف نضع الجملة 'جميع الفلاسفة بشر' مكان الجملة 'كل فيلسوف بشر' ، وبهذا وحده يمكنك الحصول على النتيجة . وفى هذا المثال ما ييسر عليك إدراك المقصود بالمذهب الصورى . فالمذهب الصورى يطلب أن يكون التعبير عن المعنى الواحد فى عبارة يكون لألفاظها نفس الترتيب دائماً . وإذا صغنا برهاناً مطابقاً لهذا المبدأ فباستطاعتنا أن نتحقق من صحته بالنظر فى صورته الخارجية وحدها ، دون إشارة إلى معنى الحدود المستخدمة فى هذا البرهان . وللحصول على النتيجة لـ من المقدمتين 'إذا كان و ، فإن لـ ' و و ، لا نحتاج إلى معرفة ماتعنيه و أو ما تعنيه لـ ؛ فيكفى أن نلاحظ أن القافين فى المقدمتين لهما نفس الصورة الخارجية .

لم يكن أرسطو ولا أتباعه المشاؤون من أصحاب المذهب الصورى . فكما رأينا من قبل لم يكن أرسطو يتحرى الدقة النامة فى صياغة قضاياها . وأظهر مثال على عدم التزامه هذه الدقة ذلك الفارق البنائى بين أقيسته المجردة وأقيسته المتعينة . ولنأخذ مثالا هذا القياس المركب من مقدمتين متضادتين ، وهو الذى سبق لنا اقتباسه فى العدد § ٤ . ١ . وليدل كل من ب ، ج على 'العالم' وليدل ا على 'الطب' . فأرسطو يقرر :

بالمتغيرات : بالحدود المتعينة :

إذا كان ب ينتمي إلى كل ا إذا كان كل طب هو علماً
وكان ج ينتمي إلى لا ا ، وكان لا طب هو علم ،

فإن ج لا ينتمي إلى بعض ب. ٢. فإن بعض الطب ليس هو علماً .
والفرق واضح بين كل مقدمتين متناظرتين في هذين القياسين . أنظر ،
مثلاً ، المقدمة الأولى. إن الصيغة 'ب ينتمي إلى كل ا' كان يجب أن تناظرها
الجملة 'العلم ينتمي إلى كل طب' ، والجملة 'كل طب هو علم' كان يجب
أن تناظرها الصيغة 'كل ا هو ب' . أى أن الجملة التي يصوغها أرسطو من
حدود متعينة لا يمكن اعتبارها ناجمة بالتعويض عن الصيغة المجردة التي يقررها.
فما علة هذا الخلاف ؟ .^١

يجيب الإسكندر على هذه المسألة بثلاثة تفسيرات : ٣. أولها يمكن أن
نغفلها لعدم أهميته ، وآخرها تفسير فلسفى ، وهو فى رأى بجانب للصواب ؛
أما ثانى هذه التفسيرات فهو وحده الذى يستحق اهتمامنا . هذا التفسير الثانى
مؤداه أن الصيغ المحتوية على عبارة 'محمول دلى شئ' — ولنا أن نضم إلى
ذلك الصيغ المحتوية على عبارة 'ينتمي إلى شئ' — يمكن التمييز فيها بين
الموضوع والمحمول على نحو أفضل مما نستطيعه فى الصيغ المحتوية على فعل
الكيونة (to be : eimi : [هو]) . والحق أن الموضوع والمحمول فى الصيغ
المحتوية على فعل الكيونة يكونان فى حالة ال nominative (الرفع) ؛
أما فى الصيغ التى يفضلها أرسطو فالمحمول وحده يكون فى هذه الحالة ،
ويكون الموضوع إما فى حالة ال genitive أو ال dative (فى العربية :
الخفض) وبذلك يمكن تمييزه بسهولة من المحمول . وثم فائدة أخرى فى ملاحظة
أخيرة للإسكندر ينبج عنها أن القول 'الفضيلة محمولة على كل عدل' بدلا
من القول المعتاد 'كل عدل فهو فضيلة' لم يكن يبدو فى اليونانية القديمة أقل

تصنعاً مما يبدو عليه في اللغات الحديثة .

وهناك أمثلة أخرى يتبين فيها عدم التزام المنطق الأرسطي بالدقة . فأرسطو يستخدم دائماً عبارات مختلفة للدلالة على المعنى الواحد . وسأورد هنا أمثلة قليلة من هذا النوع . يبدأ أرسطو نظريته القياسية بهذه الألفاظ 'أ' محمول على كل ب' ، ولكنه بعد ذلك يقليل يستبدل بهذه العبارة عبارة أخرى 'أ' ينتمي إلى كل ب' . وكثيراً ما يحمل العبارتين 'محمول على' و'ينتمي إلى' بل إنه أحياناً يحمل اللفظة الهامة الدالة على الكمية 'كل' . ونحن نجد إلى جوار الصيغة 'أ' ينتمي إلى بعض ب' صيغة أخرى يمكن ترجمتها بقولنا 'أ' ينتمي إلى بعض أفراد ب' . وهو يربط بين مقدمتي القياس بروابط مختلفة . وهو يعبر عن الضرورة القياسية بالألفاظ مختلفة . وأحياناً يحمل التعبير عنها تماماً .^٤ ورغم أن هذا الحيود عن الدقة لم يكن له نتائج ضارة بالنظرية ، فلاشك في أنه لم يزد وضوحاً ولا بساطة .

ويحتمل ألا يكون هذا الحيود أمراً عرضياً ، بل كان نتيجة لبعض الأفكار السابقة . يقول أرسطو من آن لآخر إننا يجب أن نستبدل الحدود المتكافئة بعضها ببعض ، فنستبدل بالألفاظ المفردة ألفاظاً مفردة ونستبدل بالعبارات عبارات .^٥ ويقول الإسكندر في شرحه على هذه الفقرة إن ماهية القياس لا تعتمد على الألفاظ بل على معانيها .^٦ وهذا القول الذي كان موجهاً من غير شك ضد الرواقين يمكن أن نفهمه على النحو الآتي : يحافظ القياس على ماهيته ، أى يبقى قياساً ، إذا أبدلنا من بعض عباراته عبارات أخرى مكافئة لها ، كأن نستبدل بالعبارة 'محمول على كل' هذه العبارة المكافئة لها 'ينتمي إلى كل' . وكان الرواقيون يرون عكس ذلك تماماً . فذهبهم مؤداه أن ماهية القياس معتمدة على الألفاظ ، لا على معانيها . وإذن فإذا تغيرت الألفاظ ذهب القياس . ويوضح الإسكندر

هذا يمثل من منطق الرواقين. إن قاعدة الاستنتاج المعروفة باسم *modus ponens*:

إذا كان هـ ، فإن لـ ؛

و هـ ؛

إذن لـ ؛

هي القياس 'اللامبرهن' الأول عند الرواقين. ويبدو أن الرواقين والمشائين

معاً قد أخطأوا بظنهم أن العبارة 'إذا كان هـ ، فإن لـ' لها نفس معنى العبارة

'هـ تستلزم لـ'. ولكنك إذا وضعت في القياس السابق العبارة 'هـ تستلزم

لـ' بدلاً من 'إذا كان هـ ، فإن لـ' ، وقلت :

هـ تستلزم لـ ؛

و هـ ؛

إذن لـ ؛

فأنت تحصل في رأي الرواقين على قاعدة استنتاج ، لا على قياس . فالمنطق

الرواقى صوريّ المذهب . ٧

الفصل الثانى

مقررات النظرية

§ ٨ - المقررات وقواعد الاستنتاج

نظرية القياس الأرسطية نسق من القضايا الصادقة الخاصة بالثوابت :
O و I ، E ، A . والقضايا الصادقة فى نسق استنباطى أسميها مقررات . وتكاد
كل مقررات المنطق الأرسطى أن تكون قضايا لزومية ، أى قضايا صورتها
'إذا كان هـ ، فإن لـ' ولا نعرف فى هذا المنطق سوى مقررتين لا تبدآن
بكلمة 'إذا' ، هما ما يسمى بقانونى الذاتية : 'أ ينتمى إلى كل أ' أو 'كل
أ هو أ' ، و 'أ ينتمى إلى بعض أ' أو 'بعض أ هو أ' . ولم يصرح أرسطو
بواحد من هذين القانونين ، ولكن المشائين كانوا يعرفونها ١ .

والقضايا اللزومية فى هذا النسق هى إما قوانين خاصة بالعكس (وقوانين
مربع التقابل التى لم يرد ذكرها فى «التحليلات الأولى») وإما أقيسة . وقوانين
العكس قضايا لزومية بسيطة ، مثل 'إذا كان أ ينتمى إلى كل ب ، فإن ب
ينتمى إلى بعض أ' ٢ . ومقدّم هذه القضية اللزومية هو المقدمة 'أ ينتمى إلى
كل ب' ، وتاليها هو 'ب ينتمى إلى بعض أ' . وتعتبر هذه القضية اللزومية
صادقة بالنسبة لكل قيم المتغيرين أ ، ب .

والأقيسة الأرسطية كلها قضايا لزومية نموذجها 'إذا كان هـ و لـ ، فإن
لـ' ، حيث هـ و لـ هما المقدمتين ، و لـ هى النتيجة . والقضية العطفية
المركبة من المقدمتين 'هـ و لـ' هى المقدّم ، والنتيجة لـ هى التالى . وليكن
مثال ذلك الصيغة الآتية للضرب Barbara :

إذا كان a ينتمي إلى كل b
 وكان b ينتمي إلى كل c ،
 فإن a ينتمي إلى كل c .

ففي هذا المثال تدل a على المقدمة a ينتمي إلى كل b ، وتدل b على المقدمة b ينتمي إلى كل c ، وتدل c على النتيجة a ينتمي إلى كل c .
 وهذه القضية اللزومية تعتبر أيضاً صادقة لكل قيم المتغيرات a ، b ، c .
 ولا بد من تأكيد القول إن أرسطو لم يصنع قياساً واحداً على أنه استنتاج فيه كلمة 'إذن' (ara) ، كما هو الحال في المنطق التقليدي . أى أن الأقيسة التي صورتها :

كل b هو a ؛

كل c هو b ؛

إذن

كل c هو a ،

ليست أقيسة أرسطية . ونحن لا نصادف هذه الأقيسة في مؤلفات سابقة على مؤلفات الإسكندر ٣ . وربما كان تحول الأقيسة الأرسطية من الصورة اللزومية إلى الصورة الاستنتاجية راجعاً إلى تأثير الرواقين .

والفارق بين القياس الأرسطي والقياس التقليدي فارق أساسي . فالقياس الأرسطي قضية لزومية ، والقضية تكون إما صادقة وإما كاذبة . والقياس التقليدي ليس قضية ، بل مجموعة من القضايا لم تأتلف في قضية واحدة . وقد جرت العادة بكتابة المقدمتين في سطرين مختلفين دون رابطة بينهما ، والتعبير بكلمة 'إذن' عن الصلة بين هاتين المقدمتين المنفصلتين وبين النتيجة ليس من شأنه أن يعطينا قضية مركبة جديدة . إن المبدأ الديكارتي المشهور 'أنا أفكر ، إذن أنا موجود' ليس مبدأ صادقاً لأنه ليس قضية . وإنما هو

استنتاج ، أو هو باصطلاح المدرسين *consequentia* . ولأن الاستنتاجات ليست قضايا فهي ليست صادقة ولا كاذبة ، من حيث إن الصدق والكذب صفتان للقضايا وحدها . وإنما هي صحيحة أو فاسدة . ومثل ذلك ينبغي أن يقال على القياس التقليدي . فهو ليس قضية ، ومن ثم فهو ليس صادقاً ولا كاذباً ؛ وإنما يجوز له أن يكون صحيحاً أو فاسداً . والقياس التقليدي هو إما استنتاج ، وذلك حين يصاغ من حدود معينة ، وإما قاعدة استنتاج ، وذلك حين يصاغ من متغيرات . ويتضح معنى قاعدة الاستنتاج بالرجوع إلى المثال السابق : فإنك إذا أحللت محل ا ، ب ، ج قيا تصدق معها المقدمتان ^١ ينتمي إلى كل ب ، و ^٢ ب ينتمي إلى كل ج ، فلا بد لك من قبول صدق النتيجة ^١ ينتمي إلى كل ج .

إذا وجدت كتاباً أو مقالا لا يميز بين القياس الأرسطي والقياس التقليدي فكُن واثقاً من أن صاحبه إما جاهل بالمنطق ، أو أنه لم يطلع قط على النص اليوناني لـ «الأورغانون» . والباحثون من أمثال فايتس ، الناشر والشارح الحديث لـ «الأورغانون» ، وترندلنبرج ، الذي جمع «عناصر المنطق الأرسطي» *Elementa Logices Aristotelicae* ، وبرانسل ، مؤرخ المنطق ، كلهم كانوا يعرفون النص اليوناني لـ «الأورغانون» جيد المعرفة ، ومع ذلك لم يتيبنوا الفرق بين القياس الأرسطي والقياس التقليدي . ويبدو أن ما يتر وحده قد أدرك ، لحظة ، أن هاهنا شيئاً من الخطأ ، وذلك حين يستأذن في أن يستبدل بالقياس الأرسطي تلك الصورة المألوفة التي ظهرت في المنطق المتأخر ، وهو يورد بعد ذلك مباشرة الضرب Barbara في صورته التقليدية المعهودة ضارباً صفحاً عن الفوارق التي أدركها بين هذه الصورة وبين الصورة الأرسطية ، فلم يذكر ماهية هذه الفوارق التي أدركها .^٤ ونحن حين نتحقق من أن الفارق بين المقررة وقاعدة الاستنتاج هو من الوجهة المنطقية فارق

أساسي ، فلا بد لنا من التسليم بفساد عرض المنطق الأرسطي عرضاً يهمل ذلك الفارق. والحق أنه لا يوجد حتى يومنا هذا عرض "سلم للمنطق الأرسطي.

ومن الميسور دائماً أن نستنبط من المقررة اللزومية قاعدة الاستنتاج التي تقابلها . ولنفترض صدق القضية اللزومية "إذا كان h ، فإن l " : فإذا كانت h صادقة ، فباستطاعتنا دائماً أن نحصل على l بواسطة الفصل ، بحيث تصبح القاعدة " h إذن l ". وإذا كان مقدم المقررة اللزومية قضية عاطفية ، كما هو الحال في الأقيسة الأرسطية ، فلا بد لنا أولاً من تحويل الصورة العاطفية "إذا كان h و l ، فإن l " إلى الصورة اللزومية البحتة "إذا كان h ، فإنه إذا كان l ، كان l ، كان l ". وتكفينا لحظة من التفكير حتى نفتنع بصحة هذا التحويل . فإذا افترضنا الآن أن h و l مقدمتان صادقتان في قياس ، فنحصل على النتيجة l بتطبيق قاعدة الفصل مرتين على الصيغة اللزومية البحتة للقياس . وإذا كان صدق قياس أرسطي صورته "إذا كان h و l ، فإن l " ، فقد صح الضرب التقليدي المقابل الذي صورته " h ، l ، إذن l ". وعلى عكس ذلك يبدو أن القواعد المنطقية المعروفة لا تسمح لنا باستنتاج القياس الأرسطي المقابل من ضرب تقليدي صحيح .

§ ٩ - أشكال القياس

هناك بعض مسائل خلافية متصلة بالمنطق الأرسطي لها أهمية تاريخية دون أن يكون لها أهمية منطقية ذات شأن . من هذه المسائل مسألة أشكال القياس . وفي رأينا أن تقسيم الأقيسة إلى أشكال ليس له إلا غاية عملية : هي أننا نريد التأكد من عدم إغماطنا ضرباً قياسياً صادقاً .

وقد قسم أرسطو ضروب القياس إلى ثلاثة أشكال . ولا يجد القارئ أقصر وأوضح وصف لهذه الأشكال في الجزء المنهجي من «التحليلات الأولى» ، بل

في الفصول المتأخرة من ذلك الكتاب. يقول أرسطو إننا إذا أردنا أن نبرهن على ثبوت a ب بطريقة القياس، فينبغي أن نأخذ شيئاً مشتركاً بينهما، وذلك ممكن على ثلاثة أنحاء: فلما أن نحمل a على b ونحمل b على c ، ولما أن نحمل b على a ونحمل a على c ، فهذه هي الأشكال التي ذكرناها ووضح أن كل قياس فلا بد من أن يكون في واحد من هذه الأشكال. ١

ويلزم من ذلك أن a هو المحمول وأن b هو الموضوع في النتيجة التي نريد إثباتها عن طريق القياس. وسنرى فيما بعد أن a يسمى الحد الأكبر وأن b يسمى الحد الأصغر، ويسمى b بالحد الأوسط. وكون الحد الأوسط موضوعاً أو محمولاً في المقدمتين هو مبدأ التقسيم الأرسطي لضروب القياس إلى أشكال. فيقول أرسطو صراحة إننا نعرف الشكل من موضع الحد الأوسط. ٢ وفي الشكل الأول يكون الحد الأوسط موضوع الحد الأكبر ومحمول الحد الأصغر، وفي الشكل الثاني يكون الأوسط محمول الأكبر والأصغر معاً، وفي الشكل الثالث يكون موضوعهما معاً. ولكن أرسطو مخطئ حين يقول إن كل قياس فلا بد من أن يكون في واحد من هذه الأشكال الثلاثة. فثم وجه رابع ممكن، هو الذي يكون فيه الحد الأوسط محمول الأكبر وموضوع الأصغر. ونحن اليوم نقول عن الأضرب التي من هذا النوع إنها تنتمي إلى الشكل الرابع.

أغفل أرسطو في الفقرة السابقة هذا الوجه الرابع الممكن، ورغم ذلك فهو يعطينا في فصل لاحق برهاناً يستخدم فيه قياساً من الشكل الرابع. ونحن هنا يلزمنا المسألة السابقة عنها: أي أن علينا أن نبرهن على ثبوت a ب قياسياً، حيث a هو الحد الأكبر وحيث b هو الأصغر. ويدلنا أرسطو على بعض الوسائل العملية المؤدية إلى حل هذه المسألة. فيقول إن علينا أن ننشئ ثبوتاً بالقضايا الكلية التي يكون فيها أحد الحدين a ، b موضوعاً أو محمولاً. وفي هذا الثبوت سيكون لدينا أربعة نماذج من القضايا الكلية الموجبة (وقد أهملنا

القضايا السالبة) ، هي 'ب' ينتمي إلى كل 'ا' ، 'ا' ينتمي إلى كل 'ج' ، 'ز' ينتمي إلى كل 'هـ' ، و 'هـ' ينتمي إلى كل 'ح' . وكل من الحروف ب، ج، ز ، ح يمثل أى حد تتوفر فيه الشروط السابقة. فإذا وجدنا بين الجيمات حداً يساوى حداً من الزايات ، حصلنا على مقدمتين بينهما حد مشترك ، وليكن هو ز : 'ا' ينتمي إلى كل ز' و 'ز' ينتمي إلى كل هـ' ، فتثبت القضية 'ا' ينتمي إلى كل هـ' بواسطة الضرب Barbara . ولنفرض الآن أننا لا نستطيع البرهنة على القضية الكلية 'ا' ينتمي إلى كل هـ' ، بسبب أن الجيمات والزايات ليس بينهما حد مشترك ، ولكننا نريد على الأقل أن نبرهن على القضية الجزئية 'ا' ينتمي إلى بعض هـ' . فباستطاعتنا أن نبرهن عليها بطريقتين مختلفتين : فإذا كان بين الجيمات حد يساوى حداً من الحاءات ، وليكن ح ، حصلنا على الضرب Darapti من الشكل الثالث : 'ا' ينتمي إلى كل ح' ، 'هـ' ينتمي إلى كل ح' ، إذن 'ا' بالضرورة ينتمي إلى بعض هـ' . ولكن أمامنا طريقاً آخر إذا وجدنا بين الحاءات حداً مساوياً لحد بين الباءات ، وليكن ب ؛ فنحن في هذه الحالة نحصل على قياس مقدمناه 'هـ' ينتمي إلى كل ب' و 'ب' ينتمي إلى كل 'ا' ، ومن هاتين المقدمتين نستنبط القضية 'ا' ينتمي إلى بعض هـ' بواسطة عكس النتيجة 'هـ' ينتمي إلى كل 'ا' التي نحصل عليها من تينك المقدمتين بواسطة الضرب Barbara ٣.

هذا القياس الأخير : 'إذا كان هـ ينتمي إلى كل ب وكان ب ينتمي إلى كل ا' ، فإن ا ينتمي إلى بعض هـ' ، ليس ضرباً من الشكل الأول ولا من الثاني أو الثالث . إنه قياس حده الأوسط ب محمول على الحد الأكبر ا وموضوع للحد الأصغر هـ . وهو الضرب Bramantip من الشكل الرابع . ومع ذلك فهو صحيح كغيره من الأضرب الأرسطية . وأرسطو يسميه 'قياساً معكوساً' (antestrammenos syllogismos) لأنه

يبرهن على هذا الضرب بعكس نتيجة الضرب Barbara . وهناك ضربان آخران ، هما الضرب Camestres من الشكل الثاني والضرب Disamis من الشكل الثالث ، يبرهن عليهما أرسطو بالطريقة عينها ، أى بعكس نتيجة ضربين من الشكل الأول ، ولنتظر في برهان Disamis ' إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى كل ص ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر ' . ولأن المقدمة الثانية يجوز عكسها إلى ' ص ينتمى إلى بعض ف ' ، فنحصل بالضرب Darii على النتيجة ' ر ينتمى إلى بعض ف ' . فإذا عكسنا هذه النتيجة إلى ' ف ينتمى إلى بعض ر ' حصلنا على برهان Disamis . وهنا يطبق أرسطو العكس على نتيجة الضرب Darii ، فيحصل بذلك على قياس من الشكل الرابع يسمى Dimaris : ' إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ص ينتمى إلى بعض ف ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر ' . ٤

وكل هذه الاستنباطات صحيحة من الوجهة المنطقية ، وكذلك الأضرب التي نحصل عليها بواسطتها صحيحة . وأرسطو يعلم أنه بالإضافة إلى الأضرب الأربعة عشر من الشكل الأول والثاني والثالث ، وهى الأضرب التي أثبتنا بطريقة منهجية في الفصول المتقدمة من «التحليلات الأولى» ، توجد أقيسة أخرى صادقة . وهو يورد اثنين من هذه الأقيسة في نهاية عرضه المنهجي ذاك . ويقول من الواضح أن القياس إذا لم ينتج في شكل من الأشكال ، فإذا كان الحدان موجبين معاً أو سالبين معاً فلا يلزم بالضرورة شئ أصلاً ، ولكن إذا كان أحدهما موجباً والآخر سالباً، وكان السالب كلياً، فيلزم دائماً قياس يصل الحد الأصغر بالأكبر ، مثال ذلك إذا كان ا ينتمى إلى كل أو بعض ب، وكان ب ينتمى إلى لا ج؛ لأن المقدمتين إذا انعكستا بالضرورة ج لا ينتمى إلى بعض أ.ة ومن المقدمة الثانية هنا نحصل بالعكس على القضية

'ج ينتمى إلى لا ب' ، ومن المقدمة الأولى نحصل على 'ب ينتمى إلى بعض
'ا' ، ومن هاتين القضيتين تلزم النتيجة 'ج لا ينتمى إلى بعض ا' بواسطة
الضرب Ferio من الشكل الأول . وبذلك برهنا على ضربين قياسيين
جديدين أطلق عليها فيما بعد Fesapo و Fresison :

إذا كان ا ينتمى إلى كل ب إذا كان ا ينتمى إلى بعض ب .
وكان ب ينتمى إلى لا ج ، وكان ب ينتمى إلى لا ج ،
فإن ج لا ينتمى إلى بعض ا . فإن ج لا ينتمى إلى بعض ا .

وأرسطو يسمى الحد الأصغر ج ، والحد الأكبر ا لأنه ينظر إلى المقدمتين
من جهة الشكل الأول . ولذلك يقول إن المقدمتين المعلومتين يلزم عنهما
نتيجة يحمل فيها الحد الأصغر على الأكبر .

ويذكر أرسطو ثلاثة أقيصة أخرى من الشكل الرابع في مطلع المقالة
الثانية من «التحليلات الأولى» . يقول في ذلك الموضع إن جميع الأقيصة الكلية
(أى الأقيصة التى نتيجتها كلية) تؤدى إلى أكثر من نتيجة واحدة ، وكذلك
تؤدى الأقيصة الجزئية الموجبة إلى أكثر من نتيجة واحدة ، أما الجزئية
السالبة فلا يلزم عنها إلا نتيجة واحدة . وذلك لأن المقدمات جميعاً قابلة
للانعكاس ما عدا الجزئية السالبة ؛ والنتيجة تقرر شيئاً عن شئ . ومن ثم
فالأقيصة كلها عدا الجزئية السالبة تؤدى إلى أكثر من نتيجة واحدة ، مثلاً
إذا برهنا على أن ا ينتمى إلى كل أو بعض ب ، فالبضرورة ب ينتمى إلى
بعض ا ؛ وإذا برهنا على أن ا ينتمى إلى لا ب ، فإن ب ينتمى إلى لا ا .
وهذه نتيجة مختلفة من السابقة . ولكن إذا كان ا لا ينتمى إلى بعض ب ،
فلا اضطرار في أن ب لا ينتمى إلى بعض ا ، لأن ب ربما ينتمى إلى كل ا .
نرى من هذه الفقرة أن أرسطو يعرف أضرب الشكل الرابع ، وهى
الأضرب التى سميت فيما بعد Bramantip ، Camenes ،

و Dimaris ، وأنه يحصل عليها بعكس نتيجة الأضرب Barbara ،
Celarent و Darii . ونتيجة القياس قضية تقرر شيئاً عن
شيء ، أى أنها مقدمة ، ومن ثم ينطبق عليها قوانين العكس . ومن المهم
أن أرسطو قد فرق بين القضايا التي نموذجها 'أ' ينتمي إلى 'ب' و 'ب'
ينتمي إلى 'أ' .

ينتج مما تقدم أن أرسطو يعلم ويقبل كل أضرب الشكل الرابع . وينبغي
توكيد ذلك في معارضة الرأي الذي ذهب إليه بعض الفلاسفة قائلين إنه
رفض هذه الأضرب . وفي رفضها خطأ منطقي لا نستطيع أن ننسبه إلى
أرسطو . وقد كان خطأ الوحيد يقوم في إهماله هذه الأضرب في قسمته
المنهجية للأقيسة . ولسنا نعرف السبب في ذلك إلا همال . وفي رأي أن أكثر
التفسيرات احتمالاً هو التفسير الذي أدلى به بوخينسكى،^٧ إذ يفترض أن
الفصل السابع من المقالة الأولى والفصل الأول من المقالة الثانية من «التحليلات
الأولى» (حيث ذكرت هذه الأضرب الجديدة) قد وضعهما أرسطو في مرحلة
متأخرة على تلوين العرض المنهجي الذي تحويه الفصول ٤ - ٦ من المقالة
الأولى . ويزيد من احتمال هذا الفرض في نظري أن هناك أموراً أخرى كثيرة
في «التحليلات الأولى» توحى لنا بأن محتويات ذلك الكتاب كانت تزداد
أثناء تأليفه . فلم يكن لدى أرسطو متسع من الوقت يرتب فيه كل مكتشفاته
الجديدة ، فترك تنمة عمله المنطقي إلى تلميذه ثاوفراسطوس . والحق أن
ثاوفراسطوس قد وجد لأضرب الشكل الرابع مكاناً بين أضرب الشكل
الأول ، ولم يكن لتلك الأضرب 'مأوى' في نظرية أرسطو.^٨ وقد توسل
إلى ذلك بإدخال تغيير بسيط في تعريف أرسطو للشكل الأول . فبدلاً من
القول إن الشكل الأول يكون فيه الحد الأوسط موضوع الأكبر ومحمول
الأصغر ، وهو قول أرسطو،^٩ قال ثاوفراسطوس على سبيل التعميم إن

الشكل الأول يكون فيه الأوسط موضوعاً في واحدة من المقدمتين ومحمولاً في الأخرى. ويكرر الإسكندر هذا التعريف الذى ربما أخذه عن ثاوفراسطوس، ويبدو أنه قد أدرك الفرق بينه وبين وصف أرسطو للشكل الأول. ١٠ والحل الذى جاء به ثاوفراسطوس لمسألة أشكال القياس يستوى مع إضـافة شكل جديد .

§ ١٠ - الحد الأكبر ، والأوسط ، والأصغر.

هناك خطأ آخر ارتكبه أرسطو في «التحليلات الأولى» كانت نتائجه على قدر أكثر من الخطورة . وهو يتصل بتعريفه للحد الأكبر والحد الأصغر والحد الأوسط كما نجده في وصفه للشكل الأول . . ويبدأ ذلك الوصف بالكلمات الآتية : 'كلما كانت الحدود الثلاثة مرتبة فيما بينها بحيث يكون الأخير مندرجاً في الأوسط والأوسط مندرجاً أو غير مندرج في الأول، فالضرورة يكون من الحدين المتطرفين قياس كامل.' ذلك أول كلامه ؛ ثم يشرح في الجملة التالية ما يعنيه بالحد الأوسط : 'أعنى بالأوسط ما كان مندرجاً في شئ آخر وفيه يندرج شئ آخر ، وهو بحكم ترتيبه أيضاً أوسط.' ١ ثم ينظر أرسطو في أقيسة الشكل الأول ذات المقدمات الكلية دون أن يستخدم عبارتي 'الحد الأكبر' ، و 'الحد الأصغر' . وهو يستخدم هاتين العبارتين للمرة الأولى حين ينتقل للنظر في ضروب الشكل الأول ذات المقدمات الجزئية . وهنا نجد الشرح الآتي : 'أعنى بالحد الأكبر ما يندرج فيه الحد الأوسط وأعنى بالحد الأصغر ما يندرج في الأوسط.' ٢ هذا الشرح لمعنى الحدين الأصغر والأكبر ، كالشرح السابق لمعنى الحد الأوسط ، قد صيغ في عبارة خالية من كل تعقيد . ويبدو من ذلك أن أرسطو كان يقصد تطبيق هذين الشرحين على كل ضروب الشكل الأول. ٣ ولكنه لو ظن أنها يصدقان

على كل حالة لكان مخطئاً .

والحق أن هذه الشروح لا تنطبق إلا على أقيسة الضرب Barbara التي تكون حدودها متعينة ومقدماتها صادقة ، كالقياس الآتي :

(١) إذا كان كل طائر حيواناً

وكان كل غراب طائراً ،

فإن كل غراب حيوان .

في هذا القياس حد ، 'طائر' ، مندرج في حد آخر ، 'حيوان' ، ويندرج فيه حد ثالث ، 'غراب' . فعلى الشرح السابق يكون 'طائر' هو الحد الأوسط . ومن ثم فإن 'حيوان' هو الحد الأكبر و 'غراب' هو الحد الأصغر . وواضح أن الأكبر يسمى كذلك لأنه أشمل ماصداً ، والأصغر هو الأخص ماصداً .

ولكننا نعلم أن الأقيسة المصوغة من حدود متعينة فهي ليست إلا حالات جزئية لبعض القوانين المنطقية ، وليست هي ذاتها متممة إلى المنطق . والضرب Barbara لا يكون قانوناً منطقياً إلا إذا صيغ من متغيرات على النحو الآتي :

(٢) إذا كان كل ب هو ا

وكان كل ج هو ب ،

فإن كل ج هو ا .

والشروح السابقة لا تنطبق على هذا القانون المنطقي ، لأن من غير الممكن أن نعين العلاقات الماصدية بين المتغيرات . فلنا أن نقول إن ب هو الموضوع في المقدمة الأولى وأنه المحمول في الثانية ، ولكننا لا نستطيع القول إن ب مندرج في ا أو إن ج مندرج فيه ؛ وذلك لأن القياس (٢) صادق أيّاً كانت قيم المتغيرات ا ، ب ، ج ، ولو كان بعض هذه القيم لا يحقق المقدمتين . وضع 'طائر' مكان ا ؛ وضع 'غراب' مكان ب ، وضع 'حيوان' مكان

ج : فتحصل على القياس الصادق الآتى :

(٣) إذا كان كل غراب طائراً
وكان كل حيوان غراباً ،
فإن كل حيوان طائر .

ولأن العلاقات الماصدية بين الحدود 'غراب' و 'طائر' و 'حيوان' لا شأن لها بأضرب القياس فقد بقيت كما هي في القياس (٣) كما كانت في القياس (١) . ولكن الحد 'طائر' لم يعد حداً أوسط في (٣) كما كان في (١) ؛ و 'غراب' هو الحد الأوسط في (٣) لأنه واقع في المقدمتين معاً ، والحد الأوسط يجب أن يكون مشتركاً بين المقدمتين معاً . وذلك هو تعريف الحد الأوسط الذى يطبقه أرسطو على أشكال القياس جميعاً ؛ وهذا التعريف العام لا يتفق مع الشرح الأرسطى الخاص بالشكل الأول . وذلك الشرح الخاص للحد الأوسط ظاهر الخطأ . ومن البين أيضاً خطأ الشرح الأرسطى الخاص بالحدين الأكبر والأصغر في الشكل الأول .

لا يعطينا أرسطو تعريفاً للحدين الأكبر والأصغر يصدق على كل الأشكال ؛ ولكنه من الناحية العملية يعتبر محمول النتيجة هو الأكبر وموضوع النتيجة هو الأصغر . ومن السهل أن نتبين الخطأ في هذه التسمية : ففي القياس (٣) الحد الأكبر 'طائر' أقل ماصداً من الحد الأصغر 'حيوان' . وإن وجد القارئ صعوبة في قبول القياس (٣) بسبب كذب مقدمته الصغرى ، فله أن يقرأ 'بعض الحيوان' بدلا من 'كل حيوان' فالقياس :

(٤) إذا كان كل غراب طائراً
وكان بعض الحيوان غراباً ،
فإن بعض الحيوان طائر ،

هو قياس صحيح من الضرب Darii ومقدمته صادقتان . وهنا أيضاً ،

كما في القياس (٣) ، نجد أن الحد الأشمل ماصداً 'حيوان' هو الحد الأصغر ؛ والحد 'طائر' ، المتوسط من جهة الماصدق ، هو الحد الأكبر ؛ وأقل الحدود من جهة الماصدق ، 'غراب' ، هو الحد الأوسط .

ويزداد أمر هذه الصعوبات التي صادفناها إذا نظرنا في أقيسة مقدماتها

سالبة ، كالضرب Celarent :

إذا كان لا ب هو ا

وكان كل ج هو ب ،

فإن كل ج هو ا .

هنا ب هو الحد الأوسط ؛ ولكن هل تتوفر فيه الشروط التي وضعها أرسطو للحد الأوسط في الشكل الأول ؟ يقيناً لا . وأى الحدين ، ج أو ا ، هو الحد الأكبر وأيهما هو الأصغر ؟ كيف نقارن بين هذين الحدين من جهة ما صدقهما ؟ وليس على هذه الأسئلة الأخيرة جواب قاطع ، لأنها صادرة عن مبدأ خاطئ . هـ

§ ١١ - تاريخ أغلوطة

كان التعريف الخاطئ الذي وضعه أرسطو للحدين الأكبر والأصغر في الشكل الأول ، والتسمية المضللة التي اتخذها ، مصدر إشكال في العالم القديم . وقد نشأت المشكلة فيما يتصل بالشكل الثاني . فكل ضروب هذا الشكل لها نتيجة كلية والضربان الأولان ، وهما اللذان عرفا فيما بعد باسمي Cesare و Camestres ، يلزم عنهما نتيجة كلية سالبة . ومن المقدمتين 'ط ينتمي إلى كل ن' و 'ط ينتمي إلى لا س' تلزم النتيجة 'س ينتمي إلى لا ن' ، وبالعكس تؤدي هذه النتيجة إلى نتيجة أخرى ، 'ن ينتمي إلى لا س' . وفي القياسين ط هو الحد الأوسط ؛ ولكن كيف نعين أي

الحدين الباقيين ن، س هو الحد الأكبر وأيهما هو الأصغر؟ هل الحدود الكبرى والصغرى موجودة 'بالطبع' (physei) أم 'بالاصطلاح' (thesci) ؟^{١٢} يقول الإسكندر إن مثل هذه المسائل قد أثارها المشاؤون المتأخرون . وقد رأوا أن الحد الأكبر يمكن أن يوجد بالطبع في المقدمات الكلية الموجبة ، لأن المحمول في هذه المقدمات أكثر ماصداقاً من الموضوع ، ولكن ذلك لا يصدق في المقدمات الكلية السالبة .^٢ فنحن ، مثلاً ، لا نستطيع أن نعرف إن كان الحد 'طائر' أو 'إنسان' هو الأكبر ، لأن القضيتين 'لا طائر هو إنسان' و 'لا إنسان هو طائر' صادقتان معاً . وقد حاول هيرمينوس ، معلم الإسكندر ، أن يجيب على ذلك السؤال بتغيير معنى عبارة 'الحد الأكبر' . قال إن الأكبر من حدين مثل 'طائر' و 'إنسان' هو أقربهما في تصنيف الحيوانات إلى الجنس المشترك 'حيوان' . فهو في المثال السابق الحد 'طائر' .^٣ وقد أصاب الإسكندر في رفضه هذا القول مع تفصيلاته التي ألحقها به هيرمينوس ، ولكنه رفض أيضاً الرأي القائل بأن الحد الأكبر هو محمول النتيجة . وقال إن الحد الأكبر لا يكون ثابتاً في هذه الحالة لأن الكليسة السالبة قابلة للانعكاس ، وما كان قبل العكس حداً أكبر قد صار بعده حداً أصغر ، وعلينا إذن يتوقف كون الحد أكبر أو أصغر .^٤ أما الحل الذي جاء به هو فقد بناه على افتراض أننا حين نؤلف قياساً فنحن نختار مقدمتين المطلوب معين نعتبره نتيجة . فمحمول هذه النتيجة هو الحد الأكبر ، سواء عكسنا هذه النتيجة فيما بعد أو لم نعكسها : فقد كان الحد الأكبر ولا يزال هو المحمول في المطلوب الذي تصورناه أولاً .^٥ وينسى الإسكندر أننا حين نؤلف قياساً فلسفياً دائماً نختار مقدمتين تؤديان إلى نتيجة معلومة ، بل نستنبط أحياناً نتائج جديدة من مقدمات معلومة .

ولم ينته الأمر إلى رأى قاطع في هذه المسألة إلا بعد الإسكندر . ويجدر

بنا أن نعتبر بما كتبه يوحنا فيلوپونوس في هذا الموضوع . قال : إننا إما أن نعرف الحدين الأكبر والأصغر في الشكل الأول وحده وإما أن نعرفهما في الأشكال الثلاثة جميعاً . ففي الشكل الأول يكون الحد الأكبر محمول الأوسط ويكون الأصغر موضوع الأوسط . ولكن مثل هذا التعريف ممتنع في الشكلين الآخرين لأن علاقتي الحدين المتطرفين بالحد الأوسط واحدة في كل من الشكلين الآخرين . ولا بد لنا من قبول قاعدة واحدة لكل الأشكال ، هي أن الحد الأكبر محمول النتيجة وأن الأصغر موضوع النتيجة .^٦ ويدل على أن هذه القاعدة مجرد اصطلاح فقرة أخرى يقول فيها فيلوپونوس إن الأضرب الكلية من الشكل الثاني يكون لها حد أكبر وحد أصغر . بالاصطلاح ، لا بالطبيعة .^٧

§ ١٢ - ترتيب المقدمتين

نشأ حول المنطق الأرسطي بعض الآراء الفلسفية المتحيزة الغربية التي يمتنع تفسيرها عقلاً . مثال ذلك التحيز ضد الشكل الرابع ، وهو تحيز يكشف أحياناً عن نفور غريب منه ، ومثاله أيضاً الرأي الغريب القائل بأن المقدمة الكبرى ينبغي أن تكتب أولاً في كل الأقيسة . والحق أن ترتيب المقدمتين في الأقيسة الأرسطية أمر لا إلزام فيه ، لأن مقدمتي القياس يتألف منها قضية عطفية وأجزاء القضية العطفية تقبل التبديل فيما بينها . فليس وضع المقدمة الكبرى أولاً إلا من قبيل الاصطلاح . ومع ذلك فقد ذهب بعض الفلاسفة ، مثل فايتس وماير ، إلى أن ترتيب المقدمتين أمر ثابت . ويأخذ فايتس على أبوليوس أنه غير ذلك الترتيب ، ويرفض ماير رأى ترندلنبرج القائل بأن أرسطو لم يقيده .^٢ ولا يدلي المؤلفان بحجج تؤيد رأيها .

ولست أعرف أول من قال بأن ترتيب المقدمتين أمر ثابت . ومن اليقين أنه ليس أرسطو . وزعم أن أرسطو لم يضع تعريفاً للحدين الأكبر والأصغر يصدق على كل الأشكال ، فننمى لنا دائماً أن نعين أى الحدود والمقدمات يعتبرها كبرى وأياها يعتبرها صغرى . وأرسطو حين يعرض نظريته فى القياس عرضاً منهجياً ، يستخدم حروفاً مختلفة للدلالة على الحدود المختلفة ؛ وهو يضعها فى كل الأشكال حسب ترتيبها الأبجدي وينص صراحة على الحد الذى يدل عليه كل حرف . وعلى ذلك لدينا فى الشكل الأول الحروف ا ، ب ، ج ؛ ا هو الحد الأكبر ، ب هو الحد الأوسط ، ج هو الحد الأصغر . ولدينا فى الشكل الثانى الحروف م ، ن ، س ، حيث م هو الحد الأوسط ، ن هو الأكبر ، س هو الأصغر . ولدينا فى الشكل الثالث الحروف ف ، ر ، ص ، حيث ف هو الحد الأكبر ، ر هو الأصغر ، ص هو الأوسط . ويضع أرسطو المقدمة الكبرى أولاً فى كل أضرب الشكلى الأول والثانى ، وفى ضربين من الشكل الثالث ، هما Darapti و Ferison . وفى الأضرب الباقية من الشكل الثالث ، وهى Felapton و Disamis و Datisi و Bocardo ، يضع المقدمة الصغرى أولاً . وأظهر الأمثلة الضرب Datisi . وهذا الضرب يصوغه أرسطو مرتين فى فصل واحد ؛ ولا تختلف الحروف فى الصيغتين ، ولكن ترتيب المقدمتين معكوس . والصيغة الأولى كما يلى : ' إذا كان ر ينتمى إلى بعض ص وكان ف ينتمى إلى كل ص ، فبالضرورة ف ينتمى إلى بعض ر . ' ٨ فالمقدمة الأولى فى هذا القياس هى المقدمة الصغرى ، لأنها تحتوى على الحد الأصغر ر . والصيغة الثانية كما يلى : ' إذا كان ف ينتمى إلى كل ص وكان ر ينتمى إلى بعض ص ، فبالضرورة ف ينتمى إلى بعض ر . ' ٩ والمقدمة الأولى فى هذا القياس الثانى هى المقدمة الكبرى ، لأنها تحتوى على الحد الأكبر

ف . ولا بد من التنبيه إلى أن هذه الصيغة الثانية لم توجد إلا عرضاً ، بينما كانت الصيغة الرئيسية لهذا الضرب ، وهى الصيغة التى نجدها فى العرض المتهجى ، تحتوى على المقدمتين فى ترتيب معكوس .

وفى المقالة الثانية من «التحليلات الأولى» توجد الأضرب الأخرى التى عكس فيها ترتيب المقدمتين ، وهى الأضرب Darii ١٠ و Camestres ١١ و Baroco ١٢ بل إن القياس Barbara ، وهو القياس الرئيسى ، يورده أرسطو أحياناً مع وضع المقدمة الصغرى أولاً. ١٣ ولست أدرى ، مع كل هذه الأمثلة ، كيف تأدى بعض الفلاسفة المطلعين على النص اليونانى لـ «الأورغانون» إلى رأى القائل بأن ترتيب المقدمتين ثابت وأن المقدمة الكبرى تأتى بالضرورة أولاً . ويبدو أن التحيز الفلسفى لا يبطل فقط سلامة الإدراك فى بعض الأحيان بل إنه يمنع كذلك من رؤية الأمور على حقيقتها .

§ ١٣ - أخطاء بعض الشراح المحدثين

نستطيع أن نتمخذ من قصة الشكل الرابع مثالا آخر على مقدار الغرابة أحياناً فى الآراء الفلسفية المتحيرة . ينظر كارل پرانتل فى هذا الشكل فيقول فى مطلع كلامه ما يلى : 'إننا لا نضع أصلاً السؤال عن السبب الذى من أجله لا نجد فى أرسطو بعض الأمور التافهة ، كذلك الشكل الرابع المنسوب إلى جالينوس ؛ فمن البين أننا لسنا ملزمين بالإعلان عند كل خطوة نخطوها فى المنطق الأرسطى أنه لا يحتوى على هذه التافهة أو غيرها. ١٤ ولا يدرك پرانتل أن أرسطو يعرف ويقبل أضرب الشكل الرابع المنسوب إلى جالينوس ، وأن من الخطأ المنطقى ألا نعتبر هذه الأضرب صحيحة . ولكن فلنمض أبعد من ذلك . يعلق پرانتل على الفقرة التى يتكلم فيها أرسطو على الضربين اللذين عرفا فيما بعد باسمي Fesapo و Fresison ، ٢ فيصوغها أولاً على

أنها قاعدة استنتاج :

كل ب هو ا	بعض ب هو ا
لا ج هو ب	لا ج هو ب
بعض ا ليس هو ج	بعض ا ليس هو ج

— وهو لا يدرك بالطبع الفارق بين القياس الأرسطي والقياس التقليدي —
ثم يقول : 'بعد عكس ترتيب المقدمتين الكبرى والصغرى يمكن لفعل الاستدلال أن يبدأ' ؛ وبعد ذلك يقول : 'مثل هذه الأنواع من الاستدلال لاتصح بالطبع ، لأن المقدمتين قبل عكس ترتيبها ليستا من القياس في شيء'.^{٣٠}
وفي رأيي أن هذه الفقرة تكشف عن جهل پرانتل التام بالمنطق . ويبدو أنه لا يدرك أن أرسطو لم يبرهن على صحة هذه الأضرب بعكس ترتيب المقدمتين ، بل بعكسها ، أى بإبدال الموضوع والمحمول في كل منهما .
وأيضاً لا محل للقول بأننا إذا أعطينا مقدمتان ، ففعل الاستدلال يبدأ حين توضع إحداها أولاً ، ولا قياس إن كانت الأخرى سابقة . إن قول پرانتل عديم الفائدة من الوجهة المنطقية .

ويصدق ذلك على قول هينريش ماير . فما كتبه عن أشكال القياس عامة والشكل الرابع خاصة هو في رأيي أكثر الفصول غموضاً في كتابه الشاق الذى يؤسف له.^٤ يقول ماير إن هناك رأيين متعارضين فيما يميز أشكال القياس : فعلى رأى الأول (وهو رأى أوبرفيج خاصة) تتعين الأشكال بموضع الحد الأوسط باعتباره موضوعاً أو محمولاً ، وعلى رأى الثانى (وهو رأى ترندلبرج خاصة) تتعين الأشكال بنوع علاقتي الماصدق بين الحد الأوسط وبين الحدين المتطرفين . ويقول ماير إن واحداً من الرأيين لم تثبت صحته بعد.^٥ وهو يتبع رأى الثانى معتمداً على وصف أرسطو للشكل الأول . وقد رأينا أن ذلك الوصف لا يصح من الوجهة المنطقية . ولا يقبل

ماير ذلك الوصف ، بل يعدّل وصف أرسطو للشكلين الآخرين بحيث يوافق وصف الأول . وأرسطو يصف الشكل الثاني على هذا النحو الخالي من التدقيق : 'كلما كان الحد الواحد مقولا على موضوع بـكليةته وغير مقول على شئ من موضوع آخر ، أو مقولا على كل شئ من كل واحد منها ، أو غير مقول على شئ من أيهما ، فبئلهذا الشكل أسميه الثاني ؛ وأعني بـ 'الحد الأوسط' ما كان محمولا على كل من الموضوعين ، وأعني بـ 'الحدين المتطرفين' الحدين اللذين حمل عليهما الأوسط'.^٦ ويلاحظ ماير : 'إذا تبينا أن العبارات الثلاث «ب مندرج في ا» ، «ا ينتمي إلى ب» ، «ا محمول على ب» ، قابلة للتبديل فيما بينها ، فلنا أن نضع هذا الوصف بحيث يوافق وصف الشكل الأول على النحو الآتي'.^٧ وهنا يرتكب ماير أول أخطائه : فليس من الصحيح أن العبارات الثلاث التي يوردها قابلة للتبديل فيما بينها . وأرسطو يقرر صراحة ما يأتي : 'القول إن حدا مندرج في آخر هو عين القول إن الآخر محمول على كل الأول'.^٨ وإذن فالعبارة 'ب مندرج في ا' معناها 'ا محمول على كل ب' أو 'ا ينتمي إلى كل ب' ، ولكنها لا تعني 'ا محمول على ب' أو 'ا ينتمي إلى ب' . ويرتبط بهذا الخطأ الأول خطأ ثان : يقول ماير إن المقدمة السالبة ، كالمقدمة الكلية الموجبة ، لها صورة خارجية تعبر عن اندراج حد في جد آخر.^٩ فما المقصود هنا بعبارة 'الصورة الخارجية'؟ إذا كان ا ينتمي إلى كل ب ، فإن ب مندرج في ا ، وليست الصورة الخارجية لهذه العلاقة سوى القضية 'ا ينتمي إلى كل ب' . ولكن المقدمة السالبة 'ا ينتمي إلى لا ب' لا وجود فيها لاندراج حد في آخر ، ولا وجود لصورة ذلك الاندراج . فقول ماير لا معنى له من الوجهة المنطقية .

ولنورد الآن وصف ماير للشكل الثاني . وهو كما يلي : 'كلما كان واحد من حدين مندرجا في ثالث وكان آخر غير مندرج فيه ، أو كانا

مندرجين فيه معاً ، أو لم يكن واحد منها مندرجاً فيه ، فنحن أمامنا الشكل الثاني : والحد الأوسط هو الذى يندرج فيه الآخران ، والحدان المتطرفان هما اللذان يندرجان فى الأوسط.^{١٠} وهذا الوصف المزعوم للشكل الثانى ليس له معنى هو الآخر من الوجهة المنطقية . أنظر المثال الآتى : أمامنا مقدمتان : 'أ ينتمى إلى كل ب' و 'ج ينتمى إلى لا أ' . وإذا كان أ ينتمى إلى كل ب ، فإن ب مندرج فى أ ، وإذا كان ج ينتمى إلى لا أ ، فإنه ليس مندرجاً فى أ . فلدينا إذن حدان هما ب ، ج ، أحدهما ، وهو ب ، مندرج فى الحد الثالث أ ، والآخر ، وهو ج ، ليس مندرجاً فى ذلك الثالث . وإذا صح قول ماير فنحن هنا أمام الشكل الثانى . ولكننا لسنا أمام الشكل الثانى ، بل هنا مقدمتان 'أ ينتمى إلى كل ب' و 'ج ينتمى إلى لا أ' ، نحصل منها بالضرب Celarent . فى الشكل الأول على النتيجة 'ج ينتمى إلى لا ب' ، وبالضرب Cameenes فى الشكل الرابع على النتيجة 'ب ينتمى إلى لا ج' .

ولكن ماير يصل إلى منتهى الشناعة المنطقية فى قوله بوجود شكل قياسى رابع يحتوى على ضربين فقط ، هما Fesapo و Fresison . وهو يسند هذا القول بالحجة الآتية : 'لقد غفلت النظرية الأرسطية عن وضع ممكن للحد الأوسط . فهذا الحد قد يكون أقل عموماً من الأكبر وأكثر عموماً من الأصغر ، وقد يكون ثانياً أكثر عموماً من الطرفين ، وقد يكون ثالثاً أقل عموماً منها ، ولكنه أيضاً قد يكون أكثر عموماً من الأكبر وأقل عموماً من الأصغر'.^{١١} فإذا تذكرنا أن ماير قد ذهب إلى أن الحد الأكبر يكون دائماً أعم من الأصغر،^{١٢} وأن علاقة 'أعم' علاقة متعدية ، فلامفر من هذه النتيجة الغريبة اللازمة عن حجته ، وهى أن الحد الأوسط فى شكله الرابع يكون بالضرورة أعم وأخص من الحد الأصغر فى وقت واحد بعينه .

إن قول ماير عديم الفائدة من الوجهة المنطقية .

§ ١٤ - أشكال جالينوس الأربعة

يكاد كل مختصر جامع في المنطق يحتوي على ملاحظة مؤداها أن مبتكر الشكل الرابع هو جالينوس ، وجالينوس طيب وفيلسوف يوناني عاش في روما في القرن الثاني الميلادي . ومصدر هذه الملاحظة مطعون فيه . فنحن لا نجد لها فيما وصل إلينا من مؤلفات جالينوس أو مؤلفات الشراح اليونانيين (بما في ذلك فيلوپونوس) . وفي رأى پرانتل أن هذه الملاحظة انتقلت إلى منطقة العصر الوسيط من ابن رشد ، إذ قال إن الشكل الرابع ذكره جالينوس ١ . ولنا أن نضيف إلى هذه المعلومات الغامضة قطعتين يونانيتين متأخرتين عثر عليهما في القرن التاسع عشر ، وهما أيضاً على قدر كثير من الغموض . نشر ميناس إحدى هاتين القطعتين سنة ١٨٤٤ في تصدير الطبعة التي أعدها لكتاب جالينوس «المدخل إلى الحدل» ، وأعاد طبعها كالبفلايش سنة ١٨٩٦ . وهذه القطعة التي نجهل مؤلفها تنبئنا بأن الأضراب التي أضافها ثاوفرسطوس وأوديموس للشكل الأول قد حولها بعض العلماء المتأخرين إلى شكل رابع جديد ، وتنسب إلى جالينوس الأسبقية في هذا المنحى ٢ . والقطعة الأخرى عثر عليها پرانتل في كتاب منطقي منسوب إلى يوانس إيتالوس (القرن الحادي عشر الميلادي) . يقول هذا المؤلف متهمكاً إن جالينوس عارض أرسطو بقوله بوجود شكل رابع ، وقد كان يريد بذلك أن يظهر من البراعة ما لم يتوفر للشراح القدماء ، ولكنه قصر كثيراً دونهم ٣ . ذلك هو كل ما وصل إلينا . ولما كانت هذه المصادر أساساً ضعيفاً فقد شك أوبرفيج أن يكون في الأمر سوء فهم ، وقال هينريش شولتس في كتابه «تاريخ المنطق» إن جالينوس ربما لم يكن هو صاحب الشكل الرابع ٤ .

طُبعت منذ خمسين عاماً حاشية يونانية توضح لنا المسألة برمتها على نحو لم يكن متوقفاً على الإطلاق . ويبدو أن هذه الحاشية لا تزال مجهولة رغم طبعها . وكان ماكسيميليان واليس ، وهو أحد الذين حققوا في برلين الشروح اليونانية على أرسطو ، قد نشر سنة ١٨٩٩ القطع المتبقية من شرح أمونيوس على «التحليلات الأولى» ، فضمن التصدير حاشية مجهولة المؤلف توجد في نفس المخطوط الذي حفظت فيه قطع أمونيوس . وعنوان الحاشية «في كل أنواع القياس» ، ومطلعها كما يلي :

«القياس ثلاثة أنواع : الخفي ، والشرطي ، والقياس cata prolepsin . والحملي نوعان : البسيط والمركب . والقياس البسيط ثلاثة أنواع : الشكل الأول ، والثاني ، والثالث . والقياس المركب أربعة أنواع : الشكل الأول ، والثاني ، والثالث ، والرابع . فقد قال أرسطو إنه لا يوجد سوى ثلاثة أشكال ، لأنه ينظر في الأقيسة البسيطة المؤلفة من ثلاثة حدود . ولكن جالينوس يقول في «كتاب البرهان» إن القياس له أربعة أشكال ، لأنه ينظر في الأقيسة المركبة المؤلفة من أربعة حدود ، وكان قد وجد كثيراً من هذه الأقيسة في محاورات أفلاطون .»

ثم يمدنا صاحب هذه الحاشية المجهول ببعض الشروح تبين لنا كيف تأدى جالينوس إلى هذه الأشكال الأربعة . فالأقيسة المركبة المؤلفة من أربعة حدود يمكن أن تنشأ من اجتماع الأشكال الثلاثة للأقيسة البسيطة على تسعة أنحاء مختلفة : الأول مع الأول ، الأول مع الثاني ، الأول مع الثالث ، الثاني مع الثاني ، الثاني مع الأول ، الثاني مع الثالث ، الثالث مع الثالث ، الثالث مع الأول ، الثالث مع الثاني . أما اجتماع الثاني مع الثاني والثالث مع الثالث فلا ينتجان قياساً أصلاً ، وينتج عن اجتماع الثاني مع الأول نفس الشكل الناتج عن اجتماع الأول مع الثاني ، وكذلك الأمر في اجتماع الثالث

مع الأول والأول مع الثالث ، وفي اجتماع الثالث مع الثاني والثاني مع الثالث .
 فنحصل إذن على أربعة أشكال فقط ، هي : الأول مع الأول ، الأول مع
 الثاني ، الأول مع الثالث ، والثاني مع الثالث . وفي الحاشية أمثلة ، منها
 ثلاثة مأخوذة من محاورات أفلاطون ، واثنان من محاور «ألفيادس»
 وواحد من «الجمهورية» .

ولابد من شرح وفحص هذا الوصف الدقيق المختصر . إن الأقيسة المركبة
 المؤلفة من أربعة حدود يكون لها ثلاث مقدمات وحدان متوسطان ، مثل
 ب ، ج ، تكون منها المقدمة ب - ج أو ج - ب . فلنسم هذه المقدمة :
 الوسطى . وتكون المقدمة الصغرى من اقتران ب مع موضوع النتيجة ا ،
 وتكون المقدمة الكبرى من اقتران ج مع محمول النتيجة د . فنحصل على
 التأليفات الثمانية الآتية (وفي كل المقدمات يكون الحد الأول هو الموضوع
 والثاني هو المحمول) :

الشكل	المقدمة			النتيجة	
	الصغرى	الوسطى	الكبرى		
ش ١	ب - ا	ب - ج	ج - د	ا - د	الأول مع الأول
ش ٢	ب - ا	ب - ج	د - ج	ا - د	الأول مع الثاني
ش ٣	ب - ا	ج - ب	ج - د	ا - د	الثاني مع الثالث
ش ٤	ب - ا	ج - ب	د - ج	ا - د	الثاني مع الأول
ش ٥	ب - ا	ب - ج	ج - د	ا - د	الثالث مع الأول
ش ٦	ب - ا	ب - ج	د - ج	ا - د	الثالث مع الثاني
ش ٧	ب - ا	ج - ب	ج - د	ا - د	الأول مع الثالث
ش ٨	ب - ا	ج - ب	د - ج	ا - د	الأول مع الأول

ونحن نحصل على تأليفات الأشكال المبينة في العمود الأخير إذا ابتغنا مبدأ
 ثاوفرسطوس القائل بأن الشكل الأرسطي الأول يكون فيه الحد الأوسط

موضوعاً في مقدمة واحدة - سواء كانت هي الكبرى أو الصغرى - ومحمولاً في مقدمة أخرى ، ثم نحدد بهذا المبدأ أى الأشكال يتكون من المقدمة الصغرى والوسطى من ناحية ، ومن الوسطى والكبرى من ناحية أخرى . فمثلاً في الشكل المركب ش ٢ يتكون الشكل الأول من المقدمة الصغرى والوسطى ، من حيث إن الحد الأوسط ب محمول في المقدمة الأولى وموضوع في الثانية ، ويتكون الشكل الثاني من المقدمة الوسطى والكبرى ، من حيث إن الحد الأوسط ج محمول في كل من المقدمتين . وربما تأدى جالينوس على ذلك التحول إلى أشكاله الأربعة . وبالنظر إلى العمود الأخير نرى في التوما ذهب إليه جالينوس من أن اجتماع الثاني مع الثاني والثالث مع الثالث لا وجود لهما ، وليس السبب في ذلك ما ذهب إليه صاحب الحاشية خطأ من أن الإنتاج ممتنع من مقدمتين سالبتين أو جزئيتين ، وإنما السبب أن الحد الواحد يمتنع أن يوجد في المقدمتين ثلاث مرات . وواضح أيضاً أننا إذا طبقنا مبدأ ثاوفرسطوس على الأقيسة المركبة وأدرجنا في شكل واحد كل الأضراب التي يلزم فيها عن التأليف الواحد للمقدمات إما النتيجة ١ - د وإما النتيجة د - ١ ، فإننا نحصل مع جالينوس على شكل واحد من اجتماع الأول مع الثاني أو الثاني مع الأول . فإننا إذا أبدلنا في الشكل ش ٤ الحرفين ب ، ج ، كلاهما بالآخر ، حصلنا على الهيكل الآتي :

ش ٤ : د - ج ب - ج ا - ب د - ا ،

ولما كان ترتيب المقدمات لا أثر له في الإنتاج فنرى أن النتيجة د - ١ تلزم في ش ٤ عن نفس المقدمات التي تلزم عنها ١ - د في ش ٢ : ولهذا السبب عينه لا يختلف الشكل ش ١ عن الشكل ش ٨ ، ولا يختلف ش ٣ عن ش ٦ ، ولا يختلف ش ٥ عن ش ٧ . وإذن فيمكن أن نقسم الأقيسة المركبة المؤلفة من أربعة حدود إلى أربعة أشكال .

إن الحاشية التي نشرها وليس تفسر كل المسائل التاريخية المتصلة باكتشاف جالينوس المزعوم للشكل الرابع . لقد قسم جالينوس الأقيسة إلى أربعة أشكال ، ولكنها كانت أقيسة مركبة تحتوي على أربعة حدود ، ولم تكن هي الأقيسة الأرسطية البسيطة . أما الشكل الرابع من الأقيسة الأرسطية فقد ابتكرها شخص آخر ، ويحتمل أن يكون ذلك قد حدث في وقت متأخر ، وربما لم يكن حدوثه قبل القرن السادس الميلادي . ولا شك في أن ذلك العالم المجهول قد نما إلى علمه شيء عن أشكال جالينوس الأربعة ، ولكنه إما لم يفهمها أو لم يطلع على نص جالينوس . ولأنه كان يعارض أرسطو والمدرسة المشائية كلها ، فقد سارع بانتهاز الفرصة لدعم رأيه بقول عالم ذائع الصيت .

ملحوظة :

إن مسألة الأقيسة المركبة التي أثارها جالينوس لها أهمية كبرى من وجهة النظر النسقية . وعند البحث عن عدد الضروب الصحيحة من الأقيسة المولدة من ثلاث مقدمات ، تبين لي أنه يوجد منها ٤٤ ضرباً صحيحة ، منها ست ضروب لكل من الأشكال ش ١ ، ش ٢ ، ش ٤ ، ش ٥ ، ش ٦ ، ش ٧ ، وثمانية ضروب للشكل ش ٨ . والشكل ش ٣ فارغ . فليس فيه ضروب صحيحة ، لأنه لا يمكن أن توجد مقدمات صورتها ا - ب ، ج - ب ، ج - د ويلزم عنها نتيجة صورتها ا - د . ومن اليقيني أن في تبين هذا ما يثير كثيراً من الدهشة في نفوس طلاب المنطق التقليدي . وقد توصل مستر ميريديث ، وكان قد حضر محاضراتي التي ألقيتها في هذا الموضوع سنة ١٩٤٩

في الكلية الجامعية بدهلن ، إلى بعض الصيغ العامة التي تحدد عدد الأشكال والأضرب الصحيحة من الأقيسة التي عدد حدودها ع ، بما في ذلك الأقيسة التي تحتوي على حد واحد أو حدين . وهأنذا أنشر هذه الصيغ بإذن كريم منه .

عدد الحدود : ع

عدد الأشكال ع - ١

عدد الأشكال ذات الأضرب الصحيحة $1/2$ (ع - ٢) + ع

عدد الأضرب الصحيحة ع (٣ - ع)

فأياً كان عدد الحدود ع ، فإن لكل شكل من الأشكال غير الفارغة ستة أضرب صحيحة ، ما عدا شكلاً واحداً يكون له من الأضرب الصحيحة ما عدده ع٢ .

عدد الحدود ١٠ ، ٤ ، ٣ ، ٢ ، ١

عدد الأشكال ٥١٢ ، ٨ ، ٤ ، ٢ ، ١

عدد الأشكال ذات الأضرب الصحيحة ٤٦ ، ٧ ، ٤ ، ٢ ، ١

عدد الأضرب الصحيحة ٢٩٠ ، ٤٤ ، ٢٤ ، ١٠ ، ٢

وواضح أنه إذا كان عدد الحدود ع كبيراً فإن عدد الأشكال ذات الأضرب الصحيحة يكون صغيراً بالقياس إلى مجموع الأشكال . فإذا كان ع = ١٠ كان لدينا ٤٦ شكلاً من ذوات الأضرب الصحيحة بالقياس إلى ١٢٢ شكلاً ، أي أنه يوجد في هذه الحالة ٤٦٦ شكلاً فارغاً . وإذا كان ع = ١ حصلنا على شكل واحد فقط ، ١ - ١ ، فيه ضربان صحيحان هما ، قانونا الذاتية . وإذا كان ع = ٢ خرج لنا شكلان :

المقدمة	النتيجة
ش ١	١ - ب
ش ٢	١ - ب

وهما يحتويان على ١٠ أضرب صحيحة ، ٦ منها في ش ١ (أعنى أربعة تعويضات لقانون الذاتية الخاص بالقضايا)، مثل 'إذا كان كل ا هوب، فإن كل ا هوب' ، وقانونان للتداخل ، وأربعة أضرب في ش ٢ (أعنى أربعة قوانين للعكس) .

الفصل الثالث

النظرية

§ ١٥ - الأقيسة الكاملة والأقيسة الناقصة

في الفصل التمهيدى لنظرية القياس يقسم أرسطو الأقيسة كلها إلى كاملة وناقصة : يقول 'القياس الكامل هو الذى لا يحتاج فى بيان ما يجب عن مقدماته إلى تقرير شئ غيرهما ؛ والقياس الناقص هو الذى يحتاج فى بيان ذلك إلى تقرير شئ أو أشياء مما يجب عن مقدماته ، غير أن هذه الأشياء لم تكن مقررّة فى المقدمات .^{١٤} هذه الحملة تحتاج إلى وضعها فى ألفاظ منطقية . إن كل قياس أرسطى فهو قضية لزومية صادقة ، مقدمها يحتوى على مقدمتى القياس معاً ، وتاليها هو النتيجة . وإذن فقول أرسطو معناه أن ارتباط التالى بالمقدم فى القياس الكامل يكون بيناً بذاته لا يحتاج بيانه إلى قضية أخرى . والأقيسة الكاملة قضايا بينة بذاتها ليس عليها برهان ولا تحتاج إلى برهان ؛ هى قضايا لا تقبل البرهان anapodeictoi :^{٢٠} والقضايا الصادقة التى لا تقبل البرهان فى نسق استنباطى تسمى الآن مسلّمات . وعلى ذلك فالأقيسة الكاملة هى مسلّمات نظرية القياس . أما الأقيسة الناقصة فليست بينة بذاتها ؛ ولا بد من البرهنة عليها بقضية أو قضايا لازمة عن المقدمات ولكنها مختلفة عنها .

يعلم أرسطو أن القضايا الصادقة ليست كلها قابلة للبرهان .^{٢١} فهو يقول إن القضية التى صورتها 'أ' ينتمى إلى ب' قابلة للبرهان إن وجد حد أوسط ، أى حد يؤلف مع أ ومع ب مقدمتين فى قياس صحيح نتيجه هذه القضية السابقة : فإن لم يوجد حد كهذا ، فالقضية تسمى 'مباشرة' ، amesos ،

أى بدون حد أوسط . والقضايا المباشرة لا تقبل البرهان ؛ فهي حقائق أولية ، archai . ولنا أن نضيف إلى هذه الأقوال الواردة في كتاب «التحليلات الثانية» فقرة من «التحليلات الأولى» مؤداها أن كل برهان وكل قياس فلا بد من أن يصاغ في شكل من أشكال القياس الثلاثة .^٥

هذه النظرية الأرسطية في البرهان يعترضها عيب أساسي : إذ تفترض أن المسائل كلها يمكن التعبير عنها في أنواع مقدمات القياس الأربعة وأن القياس الحملي على ذلك هو الأداة الوحيدة للبرهان . ولم يتبين أرسطو أن نظريته هو في القياس مثال يناقض هذا التصور . فإن أضرب القياس ، لما كانت قضايا لزومية ، فهي من نوع يخالف مقدمات القياس ، غير أنها مع ذلك قضايا صادقة ، وإذا لم تكن إحداها بينة بذاتها أو غير قابلة للبرهان فلا بد من البرهنة عليها لإثبات صحتها . ولكن البرهنة عليها لا تكون بقياس حملي ، لأن القضية اللزومية ليس لها موضوع ولا محمول ، ولا جدوى من البحث عن حد أوسط بين طرفين لا وجود لهما . وربما كان ذلك علة لا شعورية تفسر المصطلحات الخاصة التي استخدمها أرسطو في نظرية أشكال القياس . فهو لا يتكلم عن 'المسلمات' أو 'الحقائق الأولية' بل يتكلم عن 'الأقيسة الكاملة' ، وهو لا 'يرهن' أو 'يثبت' الأقيسة الناقصة بل إنه 'يردّها' (anagei أو analuei) إلى الكاملة . وقد ظلت آثار هذه المصطلحات المعيبة باقية حتى الآن . فنجد كينز يفرد لهذه المسألة فصلا كاملا من كتابه *Formal Logic* ، عنوانه 'هل رد الأقيسة جزء جوهرى من نظرية القياس ؟' ، وهو ينتهى إلى القول بأن 'الرد ليس بالضرورة جزءاً من نظرية القياس ، إن كان الأمر يتصل بإثبات صحة الأضرب المختلفة' .^٦ وهذه النتيجة لا يمكن أن تنطبق على نظرية القياس الأرسطية ، لأن هذه النظرية نسق استنباطى قائم على مسلمات ، ومن ثم فرداً أضرب القياس

الأخرى إلى أضرب الشكل الأول ، أعنى البرهنة على قضايا النسق بواسطة المسلمات ، جزء لا يقوم النسق بدونه .

والأقيسة الكاملة التى يقبلها أرسطو هى أضرب الشكل الأول ، المسماة Barbara ، Celarent ، Darii و Ferio ٧. ولكنه فى الفصل الأخير من عرضه المنهجى يرد الضربين الثالث والرابع إلى الأولين ، وهو إذن يأخذ الضربين Barbara و Celarent مسلمتين فى نظريته ، وهما أكثر الأقيسة وضوحاً. ٨ وهذا الأمر التفصيلى ليس ضئيل الأهمية. فالمنطق الصورى الحديث ينحو إلى التقليل من عدد المسلمات فى النظرية الاستنباطية الراحدة قدر الإمكان ، وقد كان أرسطو أول من دل على هذا السبيل.

أصاب أرسطو بقوله إننا لا نحتاج إلى التسليم بأكثر من قياسين نبى عليها نظرية القياس بأكملها . ولكنه ينسى أن قرانين العكس ، التى يستخدمها لرد الأضرب الناقصة إلى الكاملة ، تنتمى هى الأخرى إلى نظريته ولا يمكن البرهنة عليها بواسطة الأقيسة . وهناك ثلاثة قوانين للعكس مذكورة فى كتاب «التحليلات الأولى» : عكس المقدمة الكلية السالبة ، وعكس المقدمة الكلية الموجبة ، وعكس المقدمة الجزئية الموجبة. ويبرهن أرسطو على قانون العكس الأول بما يسميه الإخراج ، وسنرى فيما بعد أن هذا البرهان يتطلب عملية منطقية خارجة عن حدود نظرية القياس . ولأن هذا القانون لا يمكن البرهنة عليه بطريق آخر ، فلا بد من وضعه مسلمة جديدة من مسلمات النسق . أما عكس الكلية الموجبة فيبرهن عليه بواسطة قضية مقررة متصلة بمربع التقابل الذى لا يرد ذكره فى «التحليلات الأولى» . ونحن إذن إما أن نقبل التسليم بقانون العكس هذا وإما أن نسلم بقضية مربع التقابل المقررة ، وهى القضية التى يلزم عنها هذا القانون . وأما قانون عكس الجزئية الموجبة فهو وحده الذى يمكن البرهنة عليه دون وضع مسلمة جديدة .

وهناك قضيتان مقررتان أخريان علينا أن نأخذهما في الاعتبار ، وإن كان أرسطو لم ينص عليها صراحة ، وأعني قانوني الذاتية : 'أ ينتمي إلى كل أ' و 'أ ينتمي إلى بعض أ'. وأول هذين القانونين مستقل عن سائر مقررات نظرية القياس . فإذا أردنا إدراج هذا القانون في النسق ، فلا بد لنا من قبوله على سبيل التسليم . أما قانون الذاتية الثاني فيمكن استنتاجه من الأول .

والمنطق الضوئي الحديث لا يقف عند التمييز في النسق الاستنباطي بين القضايا الأولية والقضايا المستنبطة ، بل يميز كذلك بين الحدود الأولية والحدود المعرفة . والثابت في نظرية القياس الأرسطية هي العلاقات الأربع الآتية : 'ينتمي إلى كل' أو A ، 'ينتمي إلى لا واحد' أو E ، 'ينتمي إلى بعض' أو I ، و 'لا ينتمي إلى بعض' أو O : من هذه العلاقات اثنتان يمكن تعريفهما بواسطة العلاقتين الأخريين عن طريق السلب القضائي على النحو الآتي : 'أ لا ينتمي إلى بعض ب' معناها 'لا يصدق أن أ ينتمي إلى كل ب' ، و 'أ ينتمي إلى لا واحد من ب' معناها 'لا يصدق أن أ ينتمي إلى بعض ب' . وعلى النحو نفسه يمكن أن نعرف العلاقة A بواسطة العلاقة O ، ونعرف العلاقة I بواسطة العلاقة E . ولا يأتي أرسطو بهذه التعريفات في نسقه ، ولكنه يستخدمها على سبيل الحدس فيقيم عليها براهينه . ولندكر مثالا واحداً ، هو برهانه على عكس المقدمة الجزئية الموجبة : 'إذا كان أ ينتمي إلى بعض ب ، فإن ب ينتمي بالضرورة إلى بعض أ' . لأن ب إذا كان ينتمي إلى لا أ ، فإن أ ينتمي إلى لا ب^{٩٠} . وواضح أن أرسطو في هذا البرهان بالخلف يعتبر سلب القضية 'ب ينتمي إلى بعض أ' مكافئاً للقضية 'ب ينتمي إلى لا أ' . أما فيما يتصل بالعلاقات A و O ، فقد قال الإسكندر صراحة إن العبارتين 'لا ينتمي إلى بعض' و 'لا ينتمي

إلى كل ' مختلفتان لفظاً فقط ، ولكن معنيهما متكافئان . ١٠ .
إذا وضعنا العلاقتين A و I حدين أوليين في النسق ، وعرفنا الحدين E و O
بواسطتهما ، فباستطاعتنا ، كما بينت منذ سنوات كثيرة ، ١١ ، أن نبني نظرية
القياس الأرسطية بأكملها على المسلمات الأربع الآتية :

١ - ١ ينتمي إلى كل أ .

٢ - ١ ينتمي إلى بعض أ .

٣ - إذا كان أ ينتمي إلى كل ب وكان ب ينتمي إلى كل ج ، فإن أ
ينتمي إلى كل ج .
Barbara

٤ - إذا كان أ ينتمي إلى كل ب وكان ج ينتمي إلى بعض ب ، فإن أ
ينتمي إلى بعض ج .
Datisi

ومن المستحيل أن نقلل عدد هذه المسلمات . ولا يمكن بنوع خاص أن
نستنتجها مما يسمى مبدأ ' المقول على كل وعلى لا واحد ' *dictum de*
omni et nullo . وهذا المبدأ يختلف صياغته باختلاف الكتب التي يرد
فيها . وهو في صيغته الكلاسيكية ، *quidquid de omnibus valet, valet* ؛
' *quidquid de nullo valet, nec de etiam de quibusdam et de singulis* ' .
' *quibusdam nec singulis valet* ' لا يمكن أن ينطبق بالدقة على المنطق
الأرسطي ، من حيث إن الحدود الجزئية والقضايا المخصوصة لا مكان
لها في هذا المنطق . وأيضاً فلست أرى كيف يمكن أن ينتج عن
هذا المبدأ قانونا للاتية والضرب *Datisi* ، إن كان شيء ينتج عنه
أصلاً . وكذلك فمن البين أن هاهنا مبدأين لا مبدأ واحداً . ولا بد
من تأكيد القول إن أرسطو ليس مسئولاً عن هذا المبدأ الغامض . ولا
يصدق أن مبدأ ' المقول على كل وعلى لا واحد ' قد وضعه أرسطو مسلمة
بني عليها كل استنتاج قياسي ، كما ذهب إلى ذلك كيتر . ١٢ فلم يرد ذكره

مرة واحدة في « التحليلات الأولى » باعتباره مبدأ في نظرية القياس . وما يأخذه الناس أحياناً على أنه صيغة لهذا المبدأ ليس إلا شرحاً للعبارة 'محمول على كل' والعبارة 'محمول على لا واحد' ١٣.

وليس يجدينا شيئاً أن نبحث عن مبدأ المنطق الأرسطي ، إن كان لفظ 'المبدأ' هنا معناه 'المسلحة' . أما إن كان له معنى آخر ، فليست أفهم شيئاً في هذه المسألة . وقد جاء ماير ، الذي أفرد لهذا الموضوع فصلاً غامضاً آخر من فصول كتابه ، فنسج حوله تأملات فلسفية لا أساس لها في ذاتها ولا يؤيدها شيء من نصوص « التحليلات الأولى » . فتأملاته من وجهة النظر المنطقية لا فائدة فيها .

§ ١٦ — منطق الحدود ومنطق القضايا

لا يوجد حتى يومنا هذا تحليل منطقي صحيح للبراهين التي يستخدمها أرسطو في رد الآفيسية الناقصة إلى الكاملة . وقد كان مؤرخو المنطق الأوائل ، مثل برانتل وماير ، فلاسفة لا يعلمون سوى 'المنطق الفلسفي' الذي قصّر في القرن التاسع عشر دون المستوى العلمي ، باستثناء حالات قليلة جداً . وقد مات برانتل وماير ، ولكن ربما لا يستحيل علينا أن نقنع الأحياء من الفلاسفة بأنهم لا ينبغي أن يكتبوا في المنطق أو تاريخه قبل أن تكون لهم معرفة متينة بما يسمى 'المنطق الرياضي' . فهم بغير ذلك يضيعون وقتهم فضلاً عن وقت قرائهم . وهذا الأمر يبدو لي على قدر من الأهمية العملية لا يستهان به .

وليس باستطاعة أحد أن يفهم براهين أرسطو تمام الفهم دون أن يعلم أن هناك إلى جانب نظرية القياس الأرسطية نسقاً منطقياً آخر أساسياً أكثر منها . وهو منطق القضايا . فلننظر في مثال يبين الفارق بين منطق الحدود — وليس منطق أرسطو إلا جزءاً منه — وبين منطق القضايا . هنالك إلى جوار قانون

الذاتية الأرسطى 'ا ينتمى إلى كل ا' أو 'كل ا هو ا' ، قانون آخر للذاتية صورته 'إذا كان ق ، فإن ق' . فلنقارن بين هذين القانونين ، وهما أبسط صيغتين منطقيتين :

كل ا هو ا و إذا كان ق ، فإن ق .

لإنهما يختلفان من جهة الثوابت فيهما ، وهى التى أسميها الروابط : فالرابطة فى الصيغة الأولى هى 'كل - هو' ، وهى فى الصيغة الثانية 'إذا كان - فإن' . وكل من هاتين الرابطتين تربط بين مربوطين هما فى كل من الحالتين متساويان . والمربوطان فى كل من الصيغتين متغيران ، ولكن المتغيرين فى الصيغة الأولى يختلفان فى النوع عن المتغيرين فى الصيغة الثانية : فالقيم التى يجوز التعويض بها عن المتغير ا هى حدود ، مثل 'إنسان' أو 'نبات' . فنحصل بذلك من الصيغة الأولى على القضيتين 'كل إنسان هو إنسان' أو 'كل نبات هو نبات' . أما قيم المتغير ق فليست حدوداً بل قضايا ، مثل 'دبلن واقعة على نهر ليني' أو 'اليوم هو الجمعة' ؛ فنحصل بالتعويض فى الصيغة الثانية على القضيتين : 'إذا كانت دبلن واقعة على نهر ليني ، فإن دبلن واقعة على نهر ليني' أو 'إذا كان اليوم هو الجمعة ، فإن اليوم هو الجمعة' . وهذا الفارق بين المتغيرات الحدية (أى التى يعوض عنها بحدود) وبين المتغيرات القضائية (أى التى يعوض عنها بقضايا) هو الفارق الرئيسى بين الصيغتين وهو إذن الفارق الرئيسى بين النسقين المنطقيين ، ولما كانت القضايا تنتمى من جهة الدلالة المعنوية إلى نوع من العبارات غير ما تنتمى إليه الحدود ، فهذا الفارق فارق أساسى .

وقد كان ابتكار أول نسق فى منطق القضايا بعد أرسطو بحوالى نصف قرن : إذ كان هو منطق الرواقين . وليس هذا المنطق نسقاً مؤلفاً من مقررات ، بل هو يتألف من قواعد استنتاج . والقاعدة المعروفة باسم *modus ponens* ، وهى التى تسمى الآن قاعدة الفصل : 'إذا كان ق ، فإن

لـ ؛ و هـ ؛ إذن لـ ' هي من أهم القواعد الأولية في المنطق الرواقى . والمتغيران
 و لـ ' هما متغيران قضائيان ، من حيث إن القضايا فقط هي التى يجوز
 التعويض بها عنهما ١ . ولم يتكرر النسق الحديث في منطق القضايا إلا سنة ١٨٧٩
 على يدى المنطقى الألمانى العظيم جوتلوب فريجه . ومن المناطق المبرزين في القرن
 التاسع عشر المنطقى الأمريكى تشارلس سوندرز بيرس الذى أسهم بقدر هام
 في منطق القضايا باكتشافه الجدول المنطقية (سنة ١٨٨٥) . ثم جاء
 مؤلفا كتاب *Principia Mathematica* ، وهما هوبارد ورسيل ، فوضعا
 ذلك النسق المنطقى على رأس الرياضيات . بأسرها تحت عنوان ' نظرية
 الاستنباط ' . وكل ذلك لم يكن معلوماً ألينة لفلاسفة القرن التاسع عشر .
 وحتى يومنا هذا لا يبدو أنهم يعلمون شيئاً عن منطق القضايا . فيقول ماير إن
 المنطق الرواقى منطق عقيم يتمثل فيه التعثر الصورى والنحوى فضلاً عن افتقاره
 إلى مبدأ (والحق أن المنطق الرواقى تحفة تضارع منطق أرسطو) ، ثم يضيف
 قائلاً فى حاشية له إن حكم برانتل وتسليرى قصور هذا المنطق لايزال صادقاً .
 وتشير « دائرة المعارف البريطانية » المطبوعة سنة ١٩١١ باختصار إلى منطق
 الرواقين قائلة ' إن ما جاعوا به من تصحيحات وإصلاحات موهومة لمنطق
 أرسطو هي فى أكثرها من قبيل الخدلة التى لا فائدة فيها ' ٢ .
 يبدو أن أرسطو لم يخطر له أن هناك إلى جانب نظرية القياس نسباً منطقياً
 آخر . ومع ذلك فهو يستخدم على سبيل الخدس قوانين منطق القضايا فى
 براهينه على الأقيسة الناقصة ، بل إنه يقرر صراحة ثلاثة قوانين من ذلك
 المنطق فى المقالة الثانية من كتاب « التحليلات الأولى » . وأول هذه القوانين
 قانون النقل الآتى : ' إذا كانت الصلة بين شيئين هي بحيث إذا وجد الأول
 كان الثانى موجوداً بالضرورة ، فإن الثانى إذا لم يكن موجوداً ، كان الأول
 غير موجود هو الآخر ' . ومعنى هذا بعبارة المنطق الحديث أنه إذا صدقت

القضية اللزومية 'إذا كان هـ ، فإن لـ' ، فلا بد من أن تصدق أيضاً قضية لزومية أخرى صورتها 'إذا كان ليس لـ ، فإن ليس هـ' . والقانون الثانى هو قانون القياس الشرطى . ويشرحه أرسطو بهذا المثال : 'إذا صدق أنه إذا كان ا أبيض ، كان ب بالضرورة عظيماً ، وأنه إذا كان ب عظيماً ، كان ج ليس أبيض ، فبالضرورة إذا كان ا أبيض ، كان ج ليس أبيض'. وهذا معناه ما يأتى : إذا صدقت قضيتان لزوميتان صورتها 'إذا كان هـ ، فإن لـ' و 'إذا كان لـ ، فإن هـ' ، فلا بد من أن تصدق القضية اللزومية الثالثة الآتية 'إذا كان هـ ، فإن لـ' . والقانون الثالث تطبيق للقانونين السابقين على مثال جديد ، والغريب أنه تطبيق خاطئ . وإليك الفقرة الشائقة التى نجد فيها هذا التطبيق :

'يُمتنع أن يجب الشئ الواحد بعينه عن وجود وعدم وجود شئ واحد بعينه . أعنى ، مثلاً ، أنه من الممتنع أن يكون ب بالضرورة عظيماً إذا كان ا أبيض ، وأن يكون ب بالضرورة عظيماً إذا كان ا ليس أبيض . لأن ب إذا لم يكن عظيماً فلا يمكن أن يكون ا أبيض . ولكن إذا كان كون ا ليس أبيض ينتج عنه بالضرورة أن ب عظيم ، فيلزم بالضرورة أنه إذا كان ب ليس عظيماً ، فإن ب نفسه عظيم . وهذا ممتنع' .^{٦٤}

ومع أن أرسطو لم يكن مصيباً فى اختيار هذا المثال ، فإن معنى حجته واضح . ويمكن وضعها فى عبارة المنطق الحديث على النحو الآتى : لا يمكن أن تصدق معاً قضيتان لزوميتان صورتها 'إذا كان هـ ، فإن لـ' و 'إذا كان ليس هـ ، فإن لـ' . وذلك لأننا نحصل من اللزومية الأولى بقانون النقل على المقدمة الآتية 'إذا كان ليس لـ ، فإن ليس هـ' ، وهذه المقدمة تؤدى باقترانها مع اللزومية الثانية إلى النتيجة 'إذا كان ليس لـ ، فإن لـ' بواسطة قانون القياس الشرطى . وقول أرسطو هو أن هذه النتيجة ممتنعة .

وقد أخطأ أرسطو في ذلك القول الأخير . فالقضية الزومية 'إذا كان ليس
 —لـ ، فإن لـ' ، وهى التى مقدمها سلب تاليها ، ليست ممتنعة ؛ فهى قد
 تصدق ، ويكون التالى لـ هو النتيجة التى تلزم عنها طبقاً للقانون الآتى فى
 منطق القضايا : 'إذا كان (إذا كان ليس — ق ، كان ق) ، فإن ق . ' ٧ .
 ويقول ماير فى تعليقه على الفقرة السابقة إن هاهنا نتيجة تعقد صلة معارضة
 لقانون عدم التناقض وهى إذن ممتنعة ٨ . وهذا التعليق أيضاً يكشف عن جهل
 ماير بالمنطق . فليست الزومية 'إذا كان ليس —لـ ، فإن لـ' ، هى التى
 تعارض قانون عدم التناقض ، وإنما تعارضه القضية العطفية 'لـ وليس —لـ' .
 وبعد أرسطو بسنوات قلائل أعطانا الرياضى أفليدس برهاناً على قضية
 رياضية تلزم عنها المقررة الآتية 'إذا كان (إذا كان ليس — ق ، كان ق) ،
 فإن ق . ' ٩ وهو يقرر أولاً أنه 'إذا كان حاصل ضرب عددين صحيحين
 ١ ، ب يقبل القسمة على عدد أولى ع ، فإذا كان ١ لا يقبل القسمة على ع ،
 فإن ب يقبل القسمة على ع . ' ولنفرض الآن أن ١ = ب ، وأن حاصل
 ضربهما ١ × ١ (٢١) يقبل القسمة على ع . فيلزم عن هذه القضية أنه 'إذا كان
 ١ لا يقبل القسمة على ع ، فإن ١ يقبل القسمة على ع ' . فلدينا هنا مثال على
 قضية لزومية صادقة ، مقدمها سلب تاليها . ومن هذه الزومية يستنتج
 أفليدس القضية المبرهنة الآتية : 'إذا كان ٢ يقبل القسمة على عدد أولى ع ،
 فإن ١ يقبل القسمة على ع . '

§ ١٧ — براهين العكس

إن البراهين على الأقيسة الناقصة بواسطة عكس إحدى المقدمتين هى أبسط
 البراهين التى يستخدمها أرسطو وأكثرها معاً . فلنحلل مثالين منها . وليكن
 المثال الأول برهانه على الضرب Festino من الشكل الثانى : 'إذا كان

م ينتمى إلى لا ن ، وكان ينتمى إلى بعض س ، فبالضرورة ن لا ينتمى إلى بعض س . لأن المقدمة السالبة لما كانت قابلة للانعكاس ، فإن ن ينتمى إلى لا م ؛ وقد سلمنا بأن م ينتمى إلى بعض س ؛ وإذن ن لا ينتمى إلى بعض س . فقد وصلنا إلى النتيجة بواسطة الشكل الأول . ١٠

هذا البرهان مبني على مقدمتين : إحداهما هي قانون عكس القضية الكلية السالبة :

(١) إذا كان م ينتمى إلى لا ن ، فإن ن ينتمى إلى لا م ،

والمقدمة الثانية هي الضرب Ferio من الشكل الأول :

(٢) إذا كان ن ينتمى إلى لا م وكان م ينتمى إلى بعض ن ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س .

ومن هاتين المقدمتين علينا أن نستنبط الضرب Festino :

(٣) إذا كان م ينتمى إلى لا ن وكان م ينتمى إلى بعض س ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س .

ويستعين أرسطو في هذا البرهان بالحدس : فإذا حللنا حدوسه وجدناها تنطوي على مقررتين من حساب القضايا : إحداهما هي قانون القياس الشرطي المذكور قبلا ، وهو القانون الذي يمكن التعبير عنه كالآتي :

(٤) إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فإنه [إذا كان (إذا كان ك ،

كان ل) ، فإنه (إذا كان ق ، كان ل] ؛ ٢

والمقرورة الثانية هي :

(٥) إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فإنه (إذا كان ق وكان ل ،

فإن ك وإن ل) .

هذه المقرورة تسمى في كتاب *Principia Mathematica* ' مبدأ العامل ' ، وهو الاسم الذي وضعه بيانو . وهي تبين أن لنا أن ' نضرب '

طرفي القضية اللزومية في عامل مشترك ، أى أن لنا أن نضيف إلى القضية ق
 وإلى القضية ك قضية جديدة ل ، وذلك بواسطة حرف العطف 'و' . ٣
 ولنبدأ بالمقررة (٥) . فلما كانت المتغيرات ق ، ك ، ل هي متغيرات
 قضائية ، فلنا أن نعوض عنها بمقدمات من المنطق الأرسطي . فإذا وضعنا 'م
 ينتمى إلى لا ن ' مكان ق ، ووضعنا 'ن ينتمى إلى لا م ' مكان ك ، ووضعنا
 'م ينتمى إلى بعض س ' مكان ل ، حصلنا من مقدم (٥) على قانون العكس
 (١) ، ولنا ان نفصل تالى (٥) باعتباره مقررة جديدة . وهذه المقررة الجديدة
 صورتها ما يأتى :

(٦) إذا كان م ينتمى إلى لا ن وكان م ينتمى إلى بعض س ، فإن ن

ينتمى إلى لا م وإن م ينتمى إلى بعض س .

والتالى في هذه المقررة هو ذات المقدم في المقررة (٢) . وإذن فلنا أن تطبق
 على (٦) وعلى (٢) قانون القياس الشرطى ، فنعوض عن ق بالقضية العطفية
 'م ينتمى إلى لا ن وكذلك م ينتمى إلى بعض س' ، ونعوض عن ك بالقضية
 انعطفية 'ن ينتمى إلى لا م وكذلك م ينتمى إلى بعض س' ، ونعوض عن ل
 بالقضية 'ن لا ينتمى إلى بعض س' . وبتطبيق قاعدة الفصل مرتين نحصل
 من هذه المقررة الجديدة على الضرب Festino .

والمثال الثانى الذى أريد تحليله مختلف من المثال السابق بعض الاختلاف .

إنه البرهان على الضرب Disamis ، وقد ورد ذكره من قبل . ٤
 فالمطلوب البرهنة على القياس الناقص الآتى :

(٧) إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى بعض ص ، فإن

ف ينتمى إلى بعض ر .

ويستند البرهان إلى الضرب Darii من الشكل الأول :

(٨) إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ص ينتمى إلى بعض ف ، فإن

ر ينتمى إلى بعض ف ،

مع تطبيق قانون عكس الجزئية الموجبة مرتين ، المرة الأولى في صورتها الآتية :

(٩) إذا كان ف ينتمى إلى بعض ص ؛ فإن ص ينتمى إلى بعض ف ،
والمرة الثانية في الصورة الآتية :

(١٠) إذا كان ر ينتمى إلى بعض ف ، فإن ف ينتمى إلى بعض ر .

ومن المقررات المساعدة المأخوذة من منطق القضايا لدينا قانون القياس الشرطى ، بالإضافة إلى المقررة الآتية التى تختلف اختلافاً طفيفاً عن المقررة (٥) ، ولكنها يجوز أن تسمى هى أيضاً بمبدأ العامل :

(١١) إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فإنه (إذا كان ل وكان ق ، فإن ل وإن ك) .

والفارق بين (٥) وبين (١١) هو أن العامل المشترك ل لا يوجد هنا في الخل الثانى ، كما فى (٥) ، بل فى الخل الأول . ولكن لما كان العطف يقبل التبديل فالقضية العطفية ' كان ق وكان ل ' تكافئ العطفية ' كان ل وكان ق ' ، فهذا الفارق لا ينال من صحة المقررة (١١) .

ويبدأ برهان أرسطو بعكس المقدمة ' ف ينتمى إلى بعض ص ' . فلنتبع هذا الطريق ، ولنعوض عن ق فى (١١) بالمقدمة ' ف ينتمى إلى بعض ص ' ، وعن ك بالمقدمة ' ص ينتمى إلى بعض ف ' ، وعن ل بالمقدمة ' ر ينتمى إلى كل ص ' . فهذا التعويض نحصل من مقدم (١١) على قانون العكس (٩) ، ولنا إذن ان نفصل تالى (١١) وهو ما يأتى :

(١٢) إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى بعض ص ، فإن

ر ينتمى إلى كل ص وإن ص ينتمى إلى بعض ف ،

والتالى فى (١٢) هو ذات المقدم فى (٨) . فبتطبيق قانون القياس الشرطى

نحصل من (١٢) و (٨) على القياس :

(١٣) إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ف ينتمى إلى بعض ص ،
فإن ر ينتمى إلى بعض ف .

ولكن هذا القياس ليس هو الضرب المطلوب Disamis ، وإنما هو الضرب Datisi . وبالطبع يمكن اشتقاق الضرب Disamis من الضرب Datisi بواسطة عكس تاليه طبقاً للمقبرة (١٠) ، أى بتطبيق قانون القياس الشرطى على (١٣) و (١٠) . ولكن أرسطو يبدو أنه اتبع طريقاً آخر : فبدلاً من أن يستنبط الضرب Datisi ثم يعكس تاليه ، نجده يعكس نتيجة الضرب Darii ، فيحصل بذلك على القياس :

(١٤) إذا كان ر ينتمى إلى كل ص وكان ص ينتمى إلى بعض ف ،
فإن ف ينتمى إلى بعض ر ،

ثم يطبق بالحدس قانون القياس الشرطى على (١٢) و (١٤) . والقياس (١٤) ضرب من الشكل الرابع يسمى Dimaris . وقد علمنا أن أرسطو يذكر هذا الضرب فى معالغ المقالة الثانية من كتاب « التحليلات الأولى » .

وعلى ذلك النحو يمكن أن نجعل سائر البراهين التى تستخدم العكس . وينتج عن هذا التحليل أننا إذا أضفنا إلى أقيسة الشكل الأول الكاملة وإلى قوانين العكس ثلاثة قوانين من حساب القضايا ، أعنى قانون القياس الشرطى وقانونى العامل المذكورين سابقاً ، نحصل على براهين تامة من الناحية الصورية على كل الأقيسة الناقصة عدا الضربين Baroco و Boardo . فهذان الضربان يتطلبان مقررات أخرى من منطق القضايا .

§ ١٨ - براهين الخلف

يمنع رد الضربين Baroco و Boardo إلى الشكل الأول بواسطة

العكس . وذلك لأن عكس المقدمة الكلية الموجبة A يعطينا قضية جزئية موجبة I ، وهذه القضية لا تنتج شيئاً باقترانها مع المقدمة الجزئية السالبة O ، وهذه الجزئية السالبة لا تعكس . فيحاول أرسطو البرهنة على هذين الضربين بالخلف أى بواسطة الرد (أو الرفع) إلى المحال *apagoge eis to adynaton* . وإليك برهان Baroco : 'إذا كان م ينتمى إلى كل ن ، ولكنه لا ينتمى إلى بعض س ، فبالضرورة ن لا ينتمى إلى بعض س ؛ لأنه إذا كان ن ينتمى إلى كل س ، وكان م أيضاً محمولا على كل ن ، فإن م ينتمى بالضرورة إلى كل س ؛ وقد فرضنا أن م لا ينتمى إلى بعض س.' ١ هذا البرهان شديد الإيجاز ويحتاج إلى شرح . وعادة يكون شرحه على النحو الآتى : ٢

علينا أن نبرهن على القياس :

(١) إذا كان م ينتمى إلى كل ن وكان م لا ينتمى إلى بعض س ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س .

ونحن نسلم بصدق المقدمتين 'م ينتمى إلى كل ن' و 'م لا ينتمى إلى بعض س' ؛ فلا بد من أن تصدق أيضاً النتيجة 'ن لا ينتمى إلى بعض س' . لأنها لو كانت كاذبة لكانت نقيضتها 'ن ينتمى إلى كل س' صادقة . وهذه القضية الأخيرة هي نقطة الابتداء فيما نقوم به من رد . ولأننا قد سلمنا بصدق المقدمة 'م ينتمى إلى كل ن' ، فنحصل من هذه المقدمة مع القضية 'ن ينتمى إلى كل س' على النتيجة 'م ينتمى إلى كل س' بواسطة الضرب Barbara : ولكن هذه النتيجة كاذبة ، لأننا سلمنا بصدق نقيضتها 'م لا ينتمى إلى بعض س' . وإذن فنقطة الابتداء في الرد ، أعنى القضية 'ن ينتمى إلى كل س' المؤدية إلى نتيجة كاذبة ، لا بد من أن تكون كاذبة ، ونقيضتها 'ن لا ينتمى إلى بعض س' لا بد من أن تكون صادقة .

هذه الحججة ليست مقنعة إلا في الظاهر ؛ والحق أنها لا تبرهن على القياس

السابق . فهي لا تنطبق إلا على الصورة التقليدية الآتية للقياس Baroco
(وأنا أوردته هنا في صورته المعتادة ، أى باستخدام فعل الكينونة ' to be '
[= هو] ، دون الفعل 'ينتمى' الذى استخدمه أرسطو) :

(٢) كل ن هو م ،

بعض س ليس هو م ،

إذن

بعض س ليس هو ن .

وهذه قاعدة استنتاج تسمح لنا بتقرير النتيجة بشرط أن تصدق المقدمتان .
وهي لا تنبئنا بما يترتب على عدم صدق المقدمتين . فهذا أمر لا تعنى به قاعدة
للاستنتاج ، من حيث إن الاستنتاج القائم على مقدمات كاذبة لا يمكن أن
يكون مقبولا . ولكن الأقيسة الأرسطية ليست قواعد استنتاج ، وإنما هي
قضايا . والقياس (١) قضية لزومية صادقة لكل قيم المتغيرات م ، ن ، س ،
وليست صادقة فقط بالنسبة للقيم التى تحقق المقدمتين . فإذا طبقنا هذا الضرب
Baroco على الحدود م - 'طائر' ، ن - 'حيوان' ، س - 'بومة' ،
حصلنا على القياس الصادق الآتى (وأنا أستخدم هنا الفعل ' to be ' [= هو]
كما يفعل أرسطو في صياغة أمثلة الأقيسة) :

(٣) إذا كان كل حيوان هو طائرا

و كان بعض البوم ليس هو طائرا ،

فإن بعض البوم ليس هو حيوانا .

وهذا هو مثال للضرب Baroco لأنه ينتج عنه بالتعويض . ولكن الحجة
السابقة لا تنطبق على هذا القياس . فنحن لا نستطيع أن نسلم بصدق المقدمتين
لأن القضيتين 'كل حيوان هو طائر' و 'بعض البوم ليس هو طائرا' ، هما
من غير شك كاذبتان . وليست بنا حاجة إلى افتراض كذب النتيجة ؛ فهى

كاذبة سواء افترضنا كذبها أو لم نفترضه . ولكن النقطة الرئيسية هي أن نقيضة النتيجة ، أعنى القضية 'كل بومة هي طائر' ، لا تؤدي مع المقدمة الأولى 'كل حيوان هو طائر' إلى نتيجة كاذبة ، بل إلى النتيجة الصادقة الآتية : 'كل بومة هي طائر' . فالرفع إلى المحال هو في هذه الحالة محال .

ليس البرهان الذى أعطاه أرسطو كافياً وهو ليس برهاناً بواسطة الرفع إلى المحال (أو الخلف) . فأرسطو يصف البرهان اللامستقيم أو البرهان بالخلف ، في مقابل البرهان المستقيم أو الجزمى ، بأنه البرهان الذى نضع فيه (أو نفترض فيه) ما نريد دحضه ، أى دحضه برده إلى قضية نسلم بكذبها ، في حين أن البرهان الجزمى يبدأ من القضايا التى نقر بصدقها . ٣ . وعلى ذلك فإذا أردنا البرهنة على قضية بواسطة الرفع إلى المحال . فلا بد لنا من أن نبدأ بسلبها ثم نستنتج منه قضية ظاهرة الكذب . ويجب أن يبدأ برهان الخلف على الضرب Baroco من سلب ذلك الضرب ، لا من سلب نتيجته ، وذلك السلب ينبغى أن يؤدي إلى قضية كاذبة على الإطلاق ، لا إلى قضية نقر بكذبها بشروط معينة . وإليك ملخصاً لمثل هذا البرهان . فليدل \bar{p} على القضية 'م ينتمى إلى كل ن' ، وليدل \bar{q} على 'ن ينتمى إلى كل س' وليدل \bar{r} على 'م ينتمى إلى كل س' . ولما كان سلب المقدمة الكلية الموجبة مقدمة جزئية سالبة ، فإن القضية 'ليس \bar{p} ' يكون معناها 'ن لا ينتمى إلى بعض س' ، والقضية 'ليس \bar{q} ' يكون معناها 'م لا ينتمى إلى بعض س' . وطبقاً للضرب Baroco تصدق القضية اللزومية 'إذا كان \bar{p} وكان ليس \bar{q} ، فإن ليس \bar{r} ' ، وبعبارة أخرى لا تصدق \bar{p} وليس \bar{q} مع \bar{r} . وإذن فسلب تلك القضية اللزومية معناه أن القضايا ' \bar{p} و \bar{q} و ليس \bar{r} ' صادقة معاً . ولكن القضية ' \bar{r} ' تلزم عن ' \bar{p} و \bar{q} ' بالضرب Barbara ؛ فنحصل إذن على ' \bar{r} وليس \bar{r} ' ، أى على قضية ظاهرة الكذب ، من حيث إنها

تناقض صوري . ومن السهل أن نبين أن هذا البرهان الصحيح على الضرب Baroco بواسطة الرفع إلى المحال مختلف تمام الاختلاف عن البرهان الذي أعطاه أرسطو .

ويمكن البرهنة على الضرب Baroco بواسطة الضرب Barbara في برهان مستقيم بسيط لا يتطلب سوى مقررة واحدة من منطق القضايا ، هي قانون النقل المركب الآتي :

(٤) إذا كان (إذا كان ق وكان ك ، كان ل) ، فإنه إذا كان ق ولا يصدق أن ل ، فلا يصدق أن ك . ٤

ضع مكان ق القضية 'م ينتمي إلى كل ن' ، وضع مكان ك 'ن ينتمي إلى كل س' ، ومكان ل 'م ينتمي إلى كل س' . فهذا التعويض نحصل في مقدم (٤) على الضرب Barbara ، ولنا إذن أن نفصل التالي ، وهو كالآتي :

(٥) إذا كان م ينتمي إلى كل ن ولم يصدق أن م ينتمي إلى كل س ، فلا يصدق أن ن ينتمي إلى كل س .

ولما كانت المقدمة الجزئية السالبة هي سلب المقدمة الكلية الموجبة ، فلنا أن نضع في (٥) قولنا 'لا ينتمي إلى بعض' بدلاً من قولنا 'لم يصدق' (أو لا يصدق) أن ينتمي إلى كل ، وبذلك نحصل على الضرب Baroco .

ولا شك في أن أرسطو كان يعلم قانون النقل المشار إليه سابقاً ، ويرتبط هذا القانون بما يسمى 'انعكاس' الأقيسة الذي بحثه بحثاً وافياً . ٥ وانعكاس القياس معناه أن نأخذ ضد النتيجة أو نقيضتها (في براهين الحلف نأخذ النقيضة فقط) مع إحدى المقدمتين ، وبذلك تبطل المقدمة الأخرى . رعبارة أرسطو 'إذا عكست النتيجة وأخذ مع العكس إحدى المقدمتين ، فالضرورة يجب أن تبطل الأخرى . لأنها إن لم تبطل فيجب ألا تبطل النتيجة . ٦ وهذا وصف

لقانون النقل المركب . وإذن فأرسطو يعلم هذا القانون ؛ وهو بالإضافة إلى ذلك يطبقه للحصول على الضربين Baroco و Bocardo من الضرب Barbara . ويقول في بحثه في نفس الفصل عن انعكاس أضرب الشكل الأول : 'فليكن القياس موجبا (أى الضرب Barbara) ، ولينعكس كما تقدم (أى بانعكاس النتيجة بالتناقض) . فإذا كان لا ينتمى إلى كل ج ، وكان ينتمى إلى كل ب ، فإن ب ينتمى إلى كل ج . وإذا كان لا ينتمى إلى كل ج ، وكان ب ينتمى إلى كل ج ، فإن لا ينتمى إلى كل ب . ' ٧ وهذان هما أبسط برهانين على الضربين Baroco و Bocardo .

ولكننا نجد ، في العرض المنهجي لنظرية القياس ، بدلا من هذين البرهانين الصحيحين برهانين بالخلف يعتورها النقص . وظنى أن السبب هو أن أرسطو لم يعتبر الحجج الكائنة عن شرط ex hypotheseōs آلات لبرهان الصحيح . فالبراهين عنده لا تكون إلا بالأقيسة الجزئية (غير الشرطية) ؛ وهو حريص على أن يبين أن البرهان بالخلف إنما يكون صحيحاً لأن جزءاً منه على الأقل قياس جزئى . وهو يقول صراحة في تحليله برهان القضية القائلة بأن ضلع المربع ووتره ليس لهما مقدار مشترك : نعلم بالقياس أن نقيضة هذه القضية تؤدي إلى قول محال ، هو أن الفرد مساو للزوج ، ولكن القضية نفسها مبرهن عليها شرطا ، لأن قولاً كاذباً يلزم عن إبطالها بالتناقض . ٨ وكذلك الأمر ، على رأى أرسطو ، في كل الحجج الشرطية ؛ فالقياس في كل منها يؤدي إلى قضية مخالفة للمطلوب الأول ، ويكون الوصول إلى المطلوب الأول إما عن تسليم وإما عن شرط آخر . ٩ وهذا كله ، بالطبع ، خلو من الصواب ؛ فلم يفهم أرسطو طبيعة الحجج الشرطية . إننا لا نتوصل إلى البرهنة على الضربين Baroco و Bocardo بقانون النقل عن تسليم أو عن شرط آخر ، بل نجري هذه البرهنة طبقاً لقانون منطقي بين ؛ أضف إلى ذلك أنها من غير شك

برهنة على قياس جزى بناء على قياس جزى آخر ، ولكنها لا تكون فى قياس جزى .

فى نهاية المقالة الأولى من كتاب « التحليلات الأولى » يقول أرسطو إن هناك كثيراً من الحجج الشرطية ينبغى النظر فيها ووصفها ، ثم يعد بعمل ذلك فيما يستأنف من كلامه ١٠. ولكنه لم يف بهذا الوعد قط . ١١. وقد كان الرواقيون هم الذين أدرجوا نظرية الحجج الشرطية فى نسقهم الخاص بمنطق القضايا ، وفى هذا المنطق وجد قانون النقل المركب موضعه الصحيح . وقد كانت حجة تنسب إلى إيناسيداموس (لا يعنينا أمرها هنا) هى المناسبة التى دفعت الرواقين إلى تحليل قاعدة الاستنتاج الآتية — وهى تقابل قانون النقل المركب : ' إذا كان الأول والثانى ، فإن الثالث ؛ والأول ، وليس الثالث ؛ إذن ليس الثانى . ' ١٢. وهذه القاعدة ترد إلى القياسين الثانى والثالث من الأقيسة اللامبرهنة فى منطق الرواقين . وقد علمنا من قبل القياس اللامبرهن الأول ، وهو المسمى *modus ponens* (قاعدة الفصل) ؛ والثانى هو ما يعرف باسم *modus tollens* : ' إذا كان الأول ، فإن الثانى ؛ وليس الثانى ؛ إذن ليس الأول . ' ويبدأ القياس اللامبرهن الثالث من قضية عطفية سالبة ، وهو كالآتى : ' ليس (الأول والثانى) ؛ والأول ؛ إذن ليس الثانى . ' وفى قول سكستوس إمبيريقوس كان تحليل الرواقين كما يأتى : بالقياس اللامبرهن الثانى نحصل من القضية اللزومية 'إذا كان الأول والثانى ، فإن الثالث' ، ومن سلب تاليها 'ليس الثالث' ، على سلب مقدمها 'ليس (الأول والثانى)' . ومن هذه القضية الموجودة بالقوة غير منصوح عليها فى المقدمات ، ومن المقدمة 'الأول' ، نحصل على النتيجة 'ليس الثانى' بالقياس اللامبرهن الثالث ١٣. وهذه من أوضح الحجج التى ندين بها للرواقين . ومنها نتبين أن أكفاء المناطقة كانوا يتبعون فى الاستدلال منذ

٢٠٠٠ عام نفس الطريق الذى نتبعه الآن .

§ ١٩ - براهين الإخراج

لسنا بحاجة إلى غير براهين العكس وبراهين الخلف لرد الأقيسة الناقصة إلى الأقيسة الكاملة . ولكن هناك أيضاً نوعاً ثالثاً من البراهين استعمالها أرسطو هى ما يسمى ببراهين الإخراج أو *ecthesis* . ورغم قلة شأن هذا النوع من البراهين فى نظرية القياس ، فإنها مهمة لذاتها ، ويجدر بنا أن ندرسها بشيء من العناية .

وليس يوجد فى « التحليلات الأولى » سوى ثلاث فقرات يجمل فيها أرسطو خصائص هذا النوع من البراهين . وتتصل الفقرة الأولى بالبرهان على عكس المقدمة الكلية السالبة ، والفقرة الثانية برهان على الضرب *Darapti* ، والفقرة الثالثة برهان على الضرب *Bocardo* . ولا يرد اللفظ *ecthesai* إلا فى الفقرة الثانية ، ولكن لاشك فى أن المقصود بالفقرتين الأخريين أن تكونا هما أيضاً برهانين بالإخراج ١ .

فلنبداً بالفقرة الأولى ، وهى : 'إذا كان *a* ينتمى إلى *la* ب ، فلا ينتمى *b* إلى أى *a* . لأنه لو كان *[b]* ينتمى إلى بعض *[a]* ، وليكن [هذا البعض] *ج* ، لما صدق أن *a* ينتمى إلى *la* ب ، من حيث إن *ج* هو بعض *ب* ، ٢ . والبرهان هنا على عكس الكلية السالبة بالخلف ، ولكن هذا البرهان بالخلف قائم على عكس الجزئية الموجبة ، وهذا العكس يبرهن عليه أرسطو بالإخراج . ويتطلب البرهان بواسطة الإخراج أن تأتى بمحد جديد يسمى 'المحد الخارج' ، وهو هنا *ج* . ولأن هذه الفقرة يكتنفها الغموض فليس لدينا سوى التخمين سييلا إلى إدراك معنى المحد *ج* وتبين البناء المنطقى لهذا البرهان . فلنحاول توضيح الأمر على أساس من المنطق الصورى الحديث .

علينا أن نبرهن على قانون عكس الجزئية الموجبة 'إذا كان ب ينتمي إلى بعض ا ، فإن ا ينتمي إلى بعض ب' . ولهذا الغرض يأتي أرسطو بمحد جديد هو ج ؛ وينتج من أقواله أن ج مشتمل في ب وفي ا معاً ، بحيث نحصل على مقدمتين : 'ب ينتمي إلى كل ج' و 'ا ينتمي إلى كل ج' . ومن هاتين المقدمتين نستطيع أن نستنبط قياسياً (باستخدام الضرب Darapti) النتيجة 'ا ينتمي إلى بعض ب' . وذلك هو أول تفسير يعطيه الإسكندر ٣. ولكن هذا التفسير يمكن الاعتراض عليه بأنه يفترض الضرب Darapti الذي لم نبرهن عليه بعد . لذلك يفضل الإسكندر تفسيراً آخر لا يقوم على افتراض قياس من الأقيسة : فيقول إن الحد ج هو حد جزئي يعطى في الحس ، وعلى ذلك فالبرهان بواسطة الإخراج يقوم في نوع من البيئة الحسية . ٤ ولكن هذا التفسير الذي يقبله ماير ٥ ليس له ما يؤيده في نص «التحليلات الأولى» : إذ لا يقول أرسطو إن ج حد جزئي . وأيضاً فإن البرهان الحسي ليس برهاناً منطقياً . فإذا أردنا برهاناً منطقياً على أن المقدمة 'ب ينتمي إلى بعض ا' قابلة للانعكاس ، وكان لهذا البرهان أن يستخدم حداً ثالثاً مثل ج ، فلا بد من قضية نقررها تربط بين المقدمة المذكورة وبين قضية تحتوى على الحد ج .

ولو قلنا فقط إنه إذا كان ب ينتمي إلى بعض ا ، فإن ب ينتمي إلى كل ج وإن ا ينتمي إلى كل ج ، لما صدق بالطبع هذا القول ؛ ولكن تغييراً طفيفاً في تالى هذه القضية azومية يؤدى بنا إلى حل يسير لهذه المشكلة : وذلك بأن نضع قبل هذا التالى سوراً وجودياً يقيد المتغير ج ، ويتمثل هذا السور في كلمة 'يوجد' . لأنه إذا كان ب ينتمي إلى بعض ا ، فإنه يوجد دائماً حد ج بحيث يصدق أن ب ينتمي إلى كل ج وأن ا ينتمي إلى كل ج. مثال ذلك إذا كان بعض الإغريقين فلاسفة ، فإنه يوجد جزء مشترك بين الحدين 'إغريقى' و 'فيلسوف' ، أى 'الفيلسوف الإغريقى' ، ومن البين أن كل فيلسوف

إغريقى فهو إغريقى ، وأن كل فيلسوف إغريقى فهو فيلسوف . فلنا إذن أن
نقرر القضية الآتية :

(١) إذا كان ب ينتمى إلى بعض ا ، فإنه يوجد شيء ج بحيث يصدق

أن ب ينتمى إلى كل ج وأن ا ينتمى إلى كل ج .

وهذه المقررة بينة ، وعكسها أيضاً بين . أى إذا كان يوجد جزء مشترك بين
ا ، ب ، فبالضرورة ينتمى ب إلى بعض ا . وبذلك نحصل على المقررة الآتية :

(٢) إذا كان يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ب ينتمى إلى كل ج وأن

ا ينتمى إلى كل ج ، فإن ب ينتمى إلى بعض ا .

ويحتمل أن يكون أرسطو قد أدرك بالحدس صدق هاتين المقررتين دون أن
يقدر على صياغتهما صياغة صريحة ، وأنه أدرك الصلة بينهما وبين عكس
الجزئية الموجبة دون أن يتبين كل الخطوات الاستنباطية الموصلة إلى هذه
النتيجة . وسأعطى هنا البرهان الصورى التام على عكس الجزئية الموجبة ،
فأبدأ بالمقررتين (١) و (٢) ، ثم أطبق عليهما بعض القوانين المأخوذة من
منطق القضايا والقواعد المختصة بالأسوار الوجودية .

ولا شك فى أن أرسطو كان يعلم المقررة الآتية المأخوذة من منطق

القضايا :

(٣) إذا كان ق وكان ك ، فإن ك وإن ق .

وهى قانون التبديل الخاص بالعطف . فإذا طبقنا هذا القانون على المقدمتين

'ب ينتمى إلى كل ج' و 'ا ينتمى إلى كل ج' حصلنا على ما يأتى :

(٤) إذا كان ب ينتمى إلى كل ج وكان ا ينتمى إلى كل ج ، فإن ا

ينتمى إلى كل ج وإن ب ينتمى إلى كل ج .

وسأطبق على هذه المقررة قاعدتين للأسوار الوجودية تختصان بالقضايا
اللزومية الصادقة . وإليك القاعدة الأولى : لنا أن نضع قبل التالى فى قضية

لزومية صادقة سوراً وجودياً يقيد متغيراً مطلقاً في ذلك التالي . وعن هذه القاعدة ينتج أنه

(٥) إذا كان ب ينتمي إلى كل ج وكان ا ينتمي إلى كل ج ، فإنه يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ا ينتمي إلى كل ج وأن ب ينتمي إلى كل ج .

واليك القاعدة الثانية : لنا أن نضع قبل المقدم في قضية لزومية صادقة سوراً وجودياً يقيد متغيراً مطلقاً في ذلك المقدم ، على ألا يكون هذا المتغير واقعاً بوصفه متغيراً مطلقاً في التالي . ونحن نجد في (٥) أن ج مقيد في التالي ؛ وإذن فلنا أن نقيّد ج في المقدم ، وبذلك نحصل على الصيغة الآتية :

(٦) إذا كان يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ب ينتمي إلى كل ج وأن ا ينتمي إلى كل ج ، فإنه يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ا ينتمي إلى كل ج وأن ب ينتمي إلى كل ج .

والمقدم في هذه الصيغة هو عين التالي في المقررة (١) ؛ فينتج الآتي بناء على قانون القياس الشرطي :

(٧) إذا كان ب ينتمي إلى بعض ا ، فإنه يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ا ينتمي إلى كل ج وأن ب ينتمي إلى كل ج .

وبوضع كل من ا ، ب مكان الآخر في المقررة (٢) نحصل على ما يأتي :

(٨) إذا كان يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ا ينتمي إلى كل ج وأن ب ينتمي إلى كل ج ، فإن ا ينتمي إلى بعض ب ،

ومن (٧) و(٨) نستنبط بواسطة القياس الشرطي قانون عكس الجزئية الموجبة :

(٩) إذا كان ب ينتمي إلى كل ا ، فإن ا ينتمي إلى بعض ب .

من ذلك نرى أن السبب الحقيقي في قابلية الجزئية الموجبة للانعكاس هو قبول العطف للتبديل . ونحن إذا أدركنا بالحس حداً جزئياً ينتمي إلى ب وإلى

امعاً ، فقد يكون في ذلك ما يقنعنا حدسياً بقابلية الجزئية الموجبة للانعكاس ، ولكنه لا يكفي لإقامة البرهان المنطقي . فلا حاجة بنا إلى افتراض ج حداً جزئياً يعطى لنا في الحس .

ومن السهل أن نفهم الآن البرهان على الضرب 'Darapti' بواسطة الإخراج . ويرد أرسطو هذا الضرب إلى الشكل الأول بواسطة العكس ، ثم يقول : 'يمكن أن نبرهن على ذلك أيضاً بالخلف وبالإخراج . لأنه إذا كان ف وكان ر ينتميان معاً إلى كل ص ، فلو أخذنا بعض ص ، وليكن هذا البعض هو ن ، لكان ف وكان ر ينتميان معاً إلى هذا البعض ، فيكون ف منتمياً إلى بعض ر .'^٧ وللإسكندر تعليق على هذه الفقرة يستحق انتباهنا . ويبدأ هذا التعليق بملاحظة نقدية ، هي : إذا كان ن حداً كلياً مندرجاً في ص ، فمعنا مقدمتان 'ف ينتمي إلى كل ن' و 'ر ينتمي إلى كل ن' . ولكن هذا التأليف syxygia لا يختلف عن تأليف المقدمتين 'ف ينتمي إلى كل ص' و 'ر ينتمي إلى كل ص' ، فتبقى المسألة كما هي . ثم يعضي الإسكندر فيقول إن ن لا يمكن أن يكون حداً كلياً ؛ وإنما هو حد جزئي يعطى في الحس ، أي هو حد يظهر وجوده في ف وفي ر معاً ، وهذا البرهان بالإخراج ليس إلا برهاناً حسياً .^٨ وقد عرفنا هذا الرأي من قبل . ويستشهد الإسكندر على صدقه بحجج ثلاث : أولاً ، إذا رفضنا هذا التفسير لمعنى الحد المخرج ، فلن يكون لدينا أي برهان ؛ ثانياً ، لا يقول أرسطو إن ف وإن ر ينتميان إلى كل ن ، وإنما يقول فقط إنهما ينتميان إلى ن ؛ ثالثاً ، لا يعكس أرسطو القضايا التي يقع فيها الحد ن .^٩ ولكن هذه الحجج الثلاث لا تشمل على حجة واحدة مقنعة : ففي المثال السابق لا حاجة بنا إلى العكس ؛ وأرسطو يُغفل في كثير من الأحيان العلامة الدالة على الكل حيث ينبغي استخدامها ؛^{١٠} أما الحجة الأولى فنعلم من قبل أن هناك تفسيراً آخر يفضل تفسير الإسكندر .

إن الضرب Darapti :

(١٠) إذا كان ف ينتمى إلى كل ص وكان ر ينتمى إلى كل ص ، فإن

ف ينتمى إلى بعض ر ،

ينتج عن قضيتين ، إحداهما هي القضية الآتية التي نحصل عليها بالتعويض في

المقررة (٢) - بوضع ف بدلا من ب ، ووضع ر بدلا من ا :

(١١) إذا كان يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ف ينتمى إلى كل ج وأن

ر ينتمى إلى كل ج ، فإن ف ينتمى إلى كل ر ،

والأخرى هي المقررة الآتية :

(١٢) إذا كان ف ينتمى إلى كل ص وكان ر ينتمى إلى كل ص ، فإنه

يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ف ينتمى إلى كل ج وأن ر ينتمى

إلى كل ج .

ويمكن البرهنة على المقررة (١٢) بأن نطبق القاعدة الثانية الخاصة بالأسوار

الوجودية على القضية الذاتية الآتية :

(١٣) إذا كان ف ينتمى إلى كل ج وكان ر ينتمى إلى كل ج ، فإن

ف ينتمى إلى كل ج وإن ر ينتمى إلى كل ج ،

فنحصل بذلك على :

(١٤) إذا كان ف ينتمى إلى كل ج وكان ر ينتمى إلى كل ج ، فإنه

يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ف ينتمى إلى كل ج وأن ر ينتمى

إلى كل ج ،

ونعوض في (١٤) عن المتغير المطلق ج بالحرف ف ، أى نحصر التعويض في

المقدم ، من حيث إنه لا يجوز لنا التعويض بأى شيء كان عن متغير مقيد .

ويلزم الضرب Darapti من (١١) و (١٢) بواسطة القياس الشرطي .

فترى مرة أخرى أن الحد المخرج ج هو حد كلى مثل ا ومثل ب . وبالطبع

بستوى أن ندل على هذا الحد بالحرف ن أو بالحرف ج .

ويبدو أن الفقرة الثالثة على قدر أكثر من الأهمية ، وهي التي تحتوى على برهان الضرب Bocardo بواسطة الإخراج . وإليك هذه الفقرة : ' إذا كان ر ينتمى إلى كل ص ، وكان ف لا ينتمى إلى بعض ص ، فبالضرورة ف لا ينتمى إلى بعض ر . لأنه إذا كان ف ينتمى إلى كل ر ، وكان ر ينتمى إلى كل ص ، فإن ف ينتمى إلى كل ص ؛ وقد سلمنا بنقيضة هذه . والبرهان ممكن أيضاً بدون الرفع إلى المحال ، إذا أخذنا بعض الصادات التي لا ينتمى إليها ف . ' ١١ فلنحلل هذا البرهان على نحو تحليلنا للبراهين الآخرين بواسطة الإخراج .

ولندل على جزء ص الذى لا ينتمى إليه ف بالحرف ج ؛ فنحصل على قضيتين : ' ص ينتمى إلى كل ج ' و ' ف ينتمى إلى لا ج ' . ومن أولى هاتين القضيتين مع المقدمة ' ر ينتمى إلى كل ص ' نحصل بالضرب Barbara على النتيجة ' ر ينتمى إلى كل ج ' ، وهذه النتيجة مع القضية الثانية تؤديان إلى النتيجة المطلوبة ' ف لا ينتمى إلى بعض ر ' بواسطة الضرب Felapton . والمسألة هي كيف نحصل على القضيتين الحاويتين للحرف ج من المقدمتين الأصليتين ' ر ينتمى إلى كل ص ' و ' ف لا ينتمى إلى بعض ص ' . ولأن أولى هاتين المقدمتين لا تحتوى على ف ، فهي لا تفيدنا فيما نطلب ؛ وليس يمكن الحصول على القضيتين المذكورتين من المقدمة الثانية على النحو المعتاد ، لأنها جزئية ، والقضيتان المذكورتان كليتان . ولكننا نستطيع الحصول عليهما إذا أدخلنا السور الوجودى ، لأن المقررة الآتية صادقة :

(١٥) إذا كان ف لا ينتمى إلى بعض ص ، فيوجد شيء ج بحيث

يصدق أن ص ينتمى إلى كل ج وأن ف ينتمى إلى لا ج .

ويتضح صدق هذه المقررة إذا تبينا أن الشرط المطلوب لـ ج يحققه دائماً ذلك

الجزء من ص الذى لا ينتمى إليه ف .

وابتداء من المقررة (١٥) نستطيع البرهنة على الضرب Bocadro بناء على الضربين Barbara و Felapton باستخدام بعض قوانين حساب القضايا والقاعدة الثانية من قاعدتى الأسوار الوجودية . ولأنه برهان طويل ، فسأقتصر هنا على موجز له .

وبالإضافة إلى المقررة (١٥) فلنسلم بالضرب Barbara بعدد تغيير وضع مقدمتيه :

(١٦) إذا كان ص ينتمى إلى كل ج وكان ر ينتمى إلى كل ص ، فإن ر ينتمى إلى كل ج ،

وبالضرب Felapton بعد تغيير وضع مقدمتيه أيضاً :

(١٧) إذا كان ر ينتمى إلى كل ج وكان ف ينتمى إلى لا ج ، فإن ف لا ينتمى إلى بعض ر .

ولنا أن نطبق على هاتين المقدمتين مقررة معقدة من منطق القضايا ، والغريب أنها كانت معلومة للمشائين وقد نسبها الإسكندر إلى أرسطو نفسه . وتدعى هذه المقررة بـ ' القضية المركبة ' *syntheticon theorema* ، وهى كما يأتى : ' إذا كانت ه و ل تستلزمان ل ، وكانت ل مع م تستلزمان م ، فإن ه و ل مع م تستلزم م . ' ١٢ ولتكن ه ، ل ، ل هى المقدمة الأولى ، والمقدمة الثانية ، ونتيجة الضرب Barbara على هذا الترتيب ، ولتكن م ، م هما المقدمة الثانية ونتيجة الضرب Felapton على الترتيب ؛ فنحصل على الصيغة :

(١٨) إذا كان ص ينتمى إلى كل ج وكان ر ينتمى إلى كل ص وكان

ف ينتمى إلى لا ج ، فإن ف لا ينتمى إلى بعض ر .

هذه الصيغة يجوز تحويلها بقانون آخر من منطق القضايا إلى ما يأتى :

(١٩) إذا كان ص ينتمى إلى كل ج وكان ف ينتمى إلى لا ج ، فإنه إذا كان ر ينتمى إلى كل ص ، كان ف لا ينتمى إلى بعض ر . ولنا أن نطبق على هذه الصيغة القاعدة الثانية من قاعدتي الأسوار الوجودية . وذلك لأن ج متغير مطلق يقع في مقدم (١٩) ، ولا يقع في التالى . وبهذه القاعدة نحصل على المقررة الآتية :

(٢٠) إذا كان يوجد شيء ج بحيث يصدق أن ص ينتمى إلى كل ج وأن ف ينتمى إلى لا ج ، فإنه إذا كان ر ينتمى إلى كل ص ، كان ف لا ينتمى إلى بعض ر .

ومن المقدمة (١٥) والمقررة (٢٠) نحصل بواسطة القياس الشرطى على النتيجة الآتية :

(٢١) إذا كان ف لا ينتمى إلى بعض ص ، فإنه إذا كان ر ينتمى إلى كل ص ، كان ف لا ينتمى إلى بعض ر ،

وهذه هي الصورة الزومية للضرب Bocardo .

وبالطبع يبعد كثيراً أن يكون أرسطو قد أدرك كل الخطوات في هذا الاستنباط ؛ ولكن يهمنى أن نعلم أنه قد أصاب في حدوده المتصلة ببرهان الإخراج . ويجدر بنا أن نورد تعليق الإسكندر على هذا البرهان على الضرب Bocardo . يقول : ' يمكن البرهنة على هذا الضرب دون افتراض شيء من ص جزئياً يعطى في الحس ، بل بأن نأخذ بعضاً من ص لا ينتمى إليه ف . فلا ينتمى ف إلى شيء من ص هذا ، وينتمى ر إلى كل ص ، ومن هاتين المقدمتين تلزم النتيجة القائلة بأن ف لا ينتمى إلى بعض ر . ' ١٣ فهنا يسلم الإسكندر أخيراً بأن الحد المخرج ربما يكون كلياً .

وليس لبراهين الإخراج أهمية في نظرية القياس الأرسطية باعتبارها نسقاً . فكل القضايا البرهنة بواسطة الإخراج يمكن البرهنة عليها بواسطة العكس أو

بواسطة الخلف . ولكن لهذه القضايا أهمية في ذاتها ، إذ أنها تحتوى على عنصر منطقي جديد لم يتضح معناه لأرسطو تمام الوضوح . وربما كان ذلك هو السبب الذى دعاه إلى إسقاط هذا النوع من البرهان فى الفصل الأخير (٧) من المقالة الأولى من « التحليلات الأولى » ، حيث يجهل بحثه المنهجى فى القياس . ١٤ ولم يفهم أحد بعده هذه البراهين . فكان من حظ المنطق الصورى الحديث أن يشرحها باستخدام فكرة السور الوجودى .

§ ٢٠ - الصور المرفوضة

إن أرسطو فى بحثه المنهجى فى الصور القياسية لا يبرهن فقط على الصور الصادقة ، بل يبين كذلك أن كل ما عداها فهو كاذب ، ومن ثم ينبغى رفضه . فلننظر فى مثال يبين لنا كيف يتأدى أرسطو إلى رفض الصور القياسية الكاذبة . وأمامنا المقدمتان الآتيتان : ١ ينتمى إلى كل ب ، ب ينتمى إلى لا ج . وهما يأتلفان فى قياس من الشكل الأول : فيكون ١ هو الحد الأول أو الأكبر ، ويكون ب هو الأوسط ، ويكون ج هو الحد الأخير أو الأصغر . فيقول أرسطو :

٢ " إذا كان الحد الأول ينتمى إلى كل الأوسط ، والأوسط لا ينتمى إلى شيء من الأخير ، فلن يكون من الطرفين قياس ؛ لأنه لا يلزم شيء بالضرورة عن الحدود مرتبة على هذا النحو ؛ وذلك لأنه يمكن أن ينتمى الأول إلى كل الأخير ولا يذمى إلى شيء منه معاً ، فلا تجب عن ذلك نتيجة جزئية أو كلية . ولكن إذا لم تجب نتيجة عن هاتين المقدمتين ، فلا قياس . وحدود الانتماء إلى كل : حيوان ، إنسان ، فرس ؛ وحدود الانتماء إلى لا شيء : حيوان ، إنسان ، حجر . ٣

وعلى عكس براهين الإخراج المتصفة بالاعتضاب والغموض ، تمتاز هذه الفقرة بالتام والوضوح . ومع ذلك فإن الشراح لم يفهموها على وجهها الصحيح . وفي رأى الإسكندر أن أرسطو يبين في هذه الفقرة أن التأليف الواحد من مقدمتين يمكن أن تلزم عنه نتيجة كلية موجبة في حالة بعض الحدود المتعينة ، ويمكن أن تلزم عنه نتيجة كلية سالبة في حالة بعض آخر من الحدود المتعينة . وهذا الأمر ، في رأى الإسكندر ، هو أوضح دليل على أن مثل ذلك التأليف لا يكون له قدرة على الإنتاج القياسى ، من حيث إنه يبرهن على قضيتين متقابلتين ومتناقضتين تبطل كل منهما الأخرى ٢ . وهذا الذى يقوله الإسكندر خاطيء من غير شك ، لأن تأليف المقدمتين إن كان على نحو لقياسى فلا يلزم عنه بالصورة شئ ولا يبرهن على شئ . أضف إلى ذلك أن القضيتين المختلفتين موضوعا ومحمولا فهما لا تكونان متقابلتين ولا متناقضتين . وكذلك يضع ماير الحدود التى ذكرها أرسطو فى الصورة القياسية الآتية :

كل إنسان هو حيوان	كل إنسان هو حيوان
لا حجر هو إنسان	لا فرس هو إنسان
لا حجر هو حيوان	كل فرس هو حيوان

(وهو يضع خطأ تحت المقدمتين كما لو كان يأتلف منهما قياس) ، ويقول إن المقدمتين فى الحالة الأولى تلزم عنهما قضية كلية موجبة ، وفى الحالة الثانية تلزم عنهما قضية كلية سالبة ، مع أن المقدمتين فى الحالة الأولى مكافئتان منطقياً للمقدمتين فى الحالة الثانية ٣ . وسرى فيما بعد أن الحدود التى ذكرها أرسطو لم يقصد بها أن توضع فى صورة قياسية ، وأن مقدمتى القياسين اللذين أوردهما ماير لا يلزم بالصورة عنهما شئ . وتدعونا هذه الأخطاء السابقة إلى تحليل المسألة منطقياً .

إننا إذا أردنا البرهنة على أن الصورة القياسية الآتية :

(١) إذا كان a ينتمي إلى كل b وكان b ينتمي إلى a ، فإن a

لا ينتمي إلى بعض a ،

ليست قياساً ، ومن ثم ليست قضية منطقية صادقة ، فيجب أن ندل على وجود قيم للمتغيرات a ، b ، c تحقق المقدمتين دون أن تحقق النتيجة . ذلك أن القضية اللزومية المحتوية على متغيرات إنما تكون صادقة إذا كانت كل قيم المتغيرات التي تحقق المقدم تحقق أيضاً التالي . وأبسط السبل إلى بيان ذلك أن نجد حدوداً معينة تحقق المقدمتين ' a ينتمي إلى كل b ' و ' b ينتمي إلى a ' ، ولكنها لا تحقق النتيجة ' a لا ينتمي إلى بعض a ' . وقد وجد أرسطو حدوداً كهذه : فإذا وضعنا 'حيوان' مكان a ، و 'إنسان' مكان b و 'فرس' مكان c ، فقد حققنا المقدمتين ' الحيوان ينتمي إلى كل إنسان ' أو ' كل إنسان هو حيوان ' ، و ' الإنسان ينتمي إلى لا فرس ' أو ' لا فرس هو إنسان ' ؛ ولكن تكذب النتيجة ' الحيوان لا ينتمي إلى بعض الفرس ' أو ' بعض الفرس ليس هو حيواناً ' . وإذن فالصيغة (١) ليست قياساً . وللسبب عينه لا تكون الصيغة الآتية هي الأخرى قياساً :

(٢) إذا كان a ينتمي إلى كل b وكان b ينتمي إلى a ، فإن a

ينتمي إلى لا a ،

لأن المقدمتين تحققهما نفس الحدود المتعينة السابقة ، ولكن تكذب النتيجة ' الحيوان ينتمي إلى لا فرس ' أو ' لا فرس هو حيوان ' . ويلزم عن كذب (١) و (٢) أنه لا يمكن استنباط نتيجة سالبة من المقدمتين المذكورتين .

وكذلك لا يمكن استنباط نتيجة موجبة منهما . ولننظر في الصورة القياسية

الآتية :

(٣) إذا كان a ينتمي إلى كل b وكان b ينتمي إلى لا a ، فإن a

ينتمى إلى بعض ج .

فيوجد قيم للمتغيرات ا ، ب ، ج ، أى حدود متعينة ، تحقق المقدمتين دون أن تحقق النتيجة . وقد دلنا أرسطو أيضاً على حدود كهذه : فياخذ 'حيوان' مكان ا ، و 'إنسان' مكان ب ، و 'حجر' مكان ج . وبذلك تصدق المقدمتان ، إذ يصدق أن 'كل إنسان هو حيوان' وأن 'لا حجر هو إنسان' ، ولكن النتيجة 'بعض الحجر هو حيوان' ظاهرة الكذب . وإذن فالصيغة (٣) ليست قياساً . وليست الصيغة الآتية هي الأخرى قياساً :

(٤) إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ب ينتمى إلى لا ج ، فإن ا

ينتمى إلى كل ج ،

لأن الحدود المذكورة تحقق المقدمتين كما سبق ، ولكنها لا تحقق النتيجة 'كل حجر هو حيوان' . ويلزم مما تقدم أنه لا يلزم شيء البتة من تأليف المقدمتين 'ا ينتمى إلى كل ب' و 'ب ينتمى إلى لا ج' ، حيث ا هو محمول النتيجة وحيث ب هو موضوعها . وهذا التأليف لا يفيدنا إذن في نظرية القياس .

والأمر الرئيسي في طريقة رفض هذا التأليف أن نجد قضية كلية موجبة صادقة (مثل 'كل إنسان هو حيوان') وقضية كلية سالبة صادقة (مثل 'لا حجر هو حيوان') ، تكون كل منهما غير مناقضة للمقدمتين . ولا يكفي أن نجد ، مثلاً ، قضية كلية موجبة صادقة نصوغها من بعض الحدود ، وأخرى كلية سالبة صادقة نصوغها من حدود أخرى . وقد قال بهذا الرأي معلم الإسكندر ، هيرمينوس ، وقال به قدماء المشائين ، وقد أصاب الإسكندر بنقضه . ٤ وهذا دليل آخر على أن إدراك أرسطو لمعنى الرفض قد أسىء فهمه .

يرفض أرسطو الصور القياسية (١) - (٤) بناء على وجود بعض الحدود المتعينة التي تحقق المقدمتين دون أن تحقق النتيجة . ولكنه يعلم أن الرفض يمكن

أن يستند إلى نوع آخر من البرهان . ذلك أنه في بحثه عن الصور القياسية من الشكل الثاني يقول بوجه عام إن الموجبتين أو السالبتين لا تنتجان في هذا الشكل ، ثم يمضى قائلاً :

’ فليكن م ينتمى إلى لا ن ، ولا ينتمى إلى بعض س .
 فيمكن إما أن ينتمى ن إلى كل س وإما أن ينتمى إلى لا شيء
 من س . وحدود الانتهاء إلى لا شيء : أسود ، ثلج ، حيوان .
 ولا يمكن أن تأتي بحدود الانتهاء إلى كل ، إذا كان م ينتمى إلى
 بعض س ، وكان لا ينتمى إلى بعض س . لأنه لو كان ن ينتمى
 إلى كل س ، وكان م لا ينتمى إلى شيء من ن ، لما كان م ينتمى
 إلى شيء من س ؛ وقد فرضناه ينتمى إلى بعض س . وعلى
 ذلك فلن استطاع الإتيان بحدود الانتهاء إلى كل ، ولن يكون
 البرهان إلا من قبيل أن المقدمة الجزئية غير محدودة . ولأنه
 يصدق ألا ينتمى م إلى بعض س ، مع انتهائه إلى لا شيء من س ،
 ولأن القياس ممتنع إذا كان م لا ينتمى إلى شيء من س ،
 فواضح أن القياس ممتنع هنا أيضاً ’ .

هنا يبدأ أرسطو برهانه على الرفص بالإتيان بحدود معينة ، كما في المثال الأول . ولكنه يقطع برهانه ، لعدم استطاعته الإتيان بحدود معينة تحقق المقدمتين ’ م ينتمى إلى لا ن ’ و ’ م لا ينتمى إلى بعض س ’ ، دون أن تحقق القضية ’ ن لا ينتمى إلى بعض س ’ ، بشرط أن يكون م ، الذى لا ينتمى إلى بعض س ، متميماً إلى بعض (آخر) من س . والسبب في ذلك أن المقدمتين ’ م ينتمى إلى لا ن ’ و ’ م ينتمى إلى بعض س ’ تستلزمان القضية ’ ن لا ينتمى إلى بعض س ’ بواسطة الضرب Festino . ولكن لا ضرورة في أن ينتمى م إلى بعض س ، إذا كان لا ينتمى إلى بعض (آخر)

من س ، فإن م يجوز ألا ينتمى إلى شيء من س . ومن اليسير أن نأق بحدود متعينة تحقق المقدمتين ' م ينتمى إلى لا ن ' و ' م ينتمى إلى لا س ' ، ولا تحقق القضية ' ن لا ينتمى إلى بعض س ' ، والحق أن أرسطو قد جاء بمثل هذه الحدود ، فأداه ذلك إلى رفض الصورة القياسية المؤلفة من كليتين سالبتين في الشكل الثاني ؛ والحدود المطلوبة هي : م - ' خط ' ، ن - ' حيوان ' ، س - ' إنسان ' . ٦ . ويمكن استخدام هذه الحدود عينها للبرهنة على كذب الصورة القياسية الآتية :

(٥) إذا كان م ينتمى إلى لا ن وكان م لا ينتمى إلى بعض س ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س .

وذلك لأن المقدمة ' لا حيوان هو خط ' صادقة ، وكذلك المقدمة الثانية ' بعض الإنسان ليس هو خطأ ' صادقة ، إذ يصدق أن ' لا إنسان هو خط ' ولكن النتيجة ' بعض الإنسان ليس هو حيواناً ' كاذبة . ولكن أرسطو لا يتم برهانه على هذا النحو ، ٧ لأنه يرى وجهاً آخر لذلك : هو أننا إذا رفضنا الصورة الآتية المؤلفة من مقدمتين كليتين سالبتين :

(٦) إذا كان م ينتمى إلى لا ن وكان م ينتمى إلى لا س ، فإن ن لا ينتمى إلى بعض س ،

فلا بد من رفض الصورة (٥) . لأنه إذا كانت (٥) صادقة ، فلا بد من أن تصدق أيضاً (٦) من حيث إنها تحتوى على مقدمة أقوى من نظيرتها في (٥) . والمنطق الصورى الحديث لا يستخدم الرفض ، فيما أعلم ، باعتباره عملية تعارض . عملية ' التقرير ' التى استخدمها فريجه . وليست قواعد الرفض معلومة حتى الآن . ولنا أن نضع القاعدة الآتية بناء على البرهان الأرسطى السابق :

(ج) إذا قررنا القضية اللزومية ' إذا كان م ، كان ن ' ، ورفضنا

تأليها **لج** ، فلا بد من رفض مقدمتها **هـ** أيضاً .

ولا تساعدنا هذه القاعدة فقط على رفض (٥) إذا رفضنا (٦) ، بل لأنها تساعدنا أيضاً على رفض (٢) إذا رفضنا (١) . وذلك لأن الجزئية السالبة تنتج عن الكلية السالبة ، وإذا صدقت (٢) فلا بد من أن تصدق (١) . ولكن إذا كانت (١) مرفوضة ، فلا بد من رفض (٢) أيضاً .

والقاعدة (ج) الخاصة بالرفض تقابل قاعدة الفصل الخاصة بالتقرير . ولنا أن نقبل قاعدة أخرى للرفض تقابل قاعدة التعويض الخاصة بالتقرير . وهذه القاعدة يمكن صوغها على النحو الآتي :

(د) إذا كانت **هـ** تعويضاً عن **لج** ، ورفضنا **هـ** ، فلا بد من رفض **لج** أيضاً .

مثال : نفرض أن القضية ' ا لا تنتمي إلى بعض ا ' مرفوضة ؛ فالقضية ' ا لا ينتمي إلى بعض ب ' يجب رفضها أيضاً ، لأننا لو قررنا القضية الثانية لكان باستطاعتنا أن نحصل منها على القضية الأولى بواسطة التعويض ، وقد رفضنا القضية الأولى .

وقد سبق أرسطو إلى إدراك أولى هاتين القاعدتين ، أما الثانية فلم يكن يعلمها . وهما معاً يمكننا من رفض بعض الصور ، بشرط أن تكون صور أخرى قد سبق رفضها . ويرفض أرسطو بعض الصور باستخدام حدود متعينة ، مثل ' إنسان ' ، ' حيوان ' ، ' حجر ' . وهذه الطريقة صحيحة ، غير أنها تُدخل في المنطق حدوداً وقضايا ليست منه . فالحدان ' إنسان ' و ' حيوان ' ليسا حدين منطقيين ، والقضية ' كل إنسان حيوان ' ليست من القضايا التي يقررها المنطق . فالمنطق لا يعتمد على حدود وقضايا متعينة . فإذا أردنا تجنب هذه الصعوبة ، فلا بد لنا من رفض بعض الصور على نحو أولي . وقد وجدت أننا إذا رفضنا الصورتين الآتيتين من الشكل الثاني على نحو أولي :

(٧) إذا كان ا ينتمى إلى كل ب وكان ا ينتمى إلى كل ح ، فإن ب

ينتمى إلى بعض ح ، و .

(٨) إذا كان ا ينتمى إلى لا ب وكان ا ينتمى إلى لا ج ، فإن ب

ينتمى إلى بعض ج ،

فباستطاعتنا أن نرفض الصور الأخرى جميعاً بواسطة القاعدتين (ج) و (د) .

§ ٢١ - مسائل لم تحل

إن النسق الأرسطى الخاص بأقيسة المطلقات هو نظرية في الثوابت الأربعة التى يمكن أن ندل عليها بما يأتى : ' كل - هو ' ، ' لا - هو ' ، ' بعض - هو ' ، ' بعض - هو ' ، ' بعض - ليس هو ' . وهذه الثوابت هى روابط تربط بين مربوطين يمثلها متغيران يعوض عنهما بحدود كلية معينة . ولا تعتبر الحدود الجزئية ، أو الفارغة ، أو السالبة (المعدولة) قيماً للمتغيرات فى النسق الأرسطى . ومن المتغيرات والثوابت التى تربط بينها تتكون أربعة أنواع من القضايا تسمى مقدمات ، وهى ' كل ا هو ب ' ، ' لا ا هو ب ' ، ' بعض ا هو ب ' و ' بعض ا ليس هو ب ' . ولنا أن نعتبر هذا النسق ' منطقاً صورياً ' من حيث إن الحدود المعنية ، مثل ' إنسان ' أو ' حيوان ' ، لا تنتمى إليه ، وإنما توجد فى تطبيقاته . وليس هذا النسق نظرية فى صور الفكر ، ولا هو قائم على علم النفس ؛ بل إنه شبيه بنظرية رياضية موضوعها العلاقة ' أكبر من ' ، وهو ما لاحظته الرواقيون بحق .

ومن أنواع المقدمات الأربعة تتكون مقررات النسق بواسطة الرابطتين ' إذا كان - فإن ' و ' و ' . وهاتان الرابطتان ترجعان إلى منطق القضايا ، وهو نظرية مساعدة يفترضها النسق القياسى . وفى بعض البراهين نلتقى برابط قضائى آخر ، هو السلب القضائى الذى نعبر عنه بقولنا ' ليس يصدق أن ' ،

وهذه العبارة نختصرها في لفظة ' ليس '. والثابت الأرسطية الأربعة ' كل - هو ' ، ' لا - هو ' ، ' بعض - هو ' ، ' بعض - ليس هو ' ، بالإضافة إلى الثوابت القضائية الثلاثة ' إذا كان - فإن ' ، ' و ' ، ' ليس ' ، هي كل عناصر نظرية القياس .

وكل القضايا المقررة في هذه النظرية تعتبر صادقة بالنسبة لكل قيم المتغيرات الواقعة فيها . ولم يصنع أرسطو واحداً من أقيسته على أنه قاعدة استنتاج تحتوي على لفظة ' إذن ' ، كما هو الحال في المنطق التقليدي . فالمنطق التقليدي نسق مخالف لنظرية القياس الأرسطية ، ولا ينبغي أن نخلط بينه وبين منطق أرسطو الحق . وقد قسم أرسطو الأقيسة إلى ثلاثة أشكال ، ولكنه كان يعلم ويقبل كل الأضرب القياسية من الشكل الرابع . وليس لقسمه الأقيسة إلى أشكال أهمية منطقية ، وإنما له غاية عملية ، هي أننا نريد التأكد من عدم إغفالنا ضرباً قياسياً صحيحاً واحداً .

والنسق الأرسطي موضوع في صورة استنباطية قائمة على مسلمات . ويسلم أرسطو بالضربين الأولين من الشكل الأول ، وهما Barbara و Celarent . وعليهما أن نضيف إلى هاتين المسلمتين قاعدتين للعكس ، من حيث إن هاتين القاعدتين لا يمكن البرهنة عليهما قياسياً . وإذا أردنا أن ندخل في النسق قانون الذاتية ' كل ا هو ا ' ، فلا بد لنا من التسليم به على نحو أولي . وأبسط الأسس التي يمكن اتخاذها أن نضع الثابتين ' كل - هو ' و ' بعض - هو ' حدين أوليين ثم نعرف بواسطتهما الثابتين الآخرين باستخدام السلب القضائي ، وبالإضافة إلى ذلك نسلم بأربع مقررات ، أعني قانوني الذاتية والضربين Barbara و Datisi ، أو Barbara و Dimaris . وليس يمكن أن نبني النسق على مسلمة واحدة فقط . ولا جدوى من محاولة البحث عن مبدأ واحد لنظرية القياس الأرسطية ، إن

كان 'المبدأ' هنا معناه 'المسلمة'. أما ما يسمى بـ 'المقول على كل وعلى لاشيء' فلا يمكن أن يكون بهذا المعنى مبدأً لنظرية القياس، ولم يعتبره أرسطو مبدأً بهذا المعنى قط.

ويردُّ أرسطو ما يسمى بالأقيسة الناقصة إلى الكاملة، أى إلى المسلمات. والرد هنا معناه البرهان أو استنباط قضية مبرهنة من المسلمات. وهو يستخدم ثلاثة أنواع من البرهان: البرهان بالعكس، والبرهان بالخلف، والبرهان بالإخراج. ويبين التحليل المنطقي أن براهين النوعين الأولين تنطوي جميعها على مقررات مأخوذة من أبسط أجزاء منطق القضايا، وهو الجزء المعروف بنظرية الاستنباط. وقد استخدم أرسطو هذه المقررات على سبيل الخدس، ولكن الرواقين جاءوا بعده بقليل فابتكروا أول نسق في منطق القضايا، ونصوا على اثنتين من هذه المقررات صراحة، وهما قانون النقل المركب وما يسمى بـ 'القضية المركبة' التي نسبت إلى أرسطو ولكنها مفقودة فيما وصل إلينا من مؤلفاته. ويبدو أن براهين الإخراج تنطوي على عنصر منطقي جديد: فهذه البراهين يمكن تفسيرها بواسطة الأسوار الوجودية. ولو أدخلنا الأسوار في نظرية القياس بحيث تولف جزءاً من النسق القياسي لتغير هذا النسق تماماً: إذ نستطيع في تلك الحالة أن نعرف الحد الأول 'بعض - هو' بواسطة الحد 'كل - هو'، ويترتب على ذلك أن ينشأ كثير من المقررات الجديدة التي لم يعلمها أرسطو. ولكن لما كان أرسطو نفسه قد أسقط براهين الإخراج من العرض الأخير الذي أوجز فيه نظرية القياس، فليس ما يدعونا إلى إدماج هذا النوع من البراهين في النسق.

وتم عنصر منطقي جديد يحتوى عليه بحث أرسطو في الصور القياسية غير المنتجة، وهو عنصر الرفض. ويرفض أرسطو الصور الفاسدة بواسطة التمثيل لها عن طريق الحدود المتعينة. وهذه الطريقة صحيحة من الوجهة المنطقية،

ولكنها تُدخل في النسق حدوداً وقضايا ليست منه . غير أن هناك حالات أخرى يتبع فيها أرسطو طريقة أقرب إلى المنطق ، وذلك حين يرد صورة فاسدة إلى صورة أخرى سبق رفضها . وبناء على هذه الملاحظة يمكن أن نضع قاعدة للرفض تقابل قاعدة الفصل الخاصة بالتقرير ؛ وهذا يمكن اعتباره فتحاً لمجال جديد في البحوث المنطقية وبداية مسائل جديدة يجب حلها .

ولا يبحث أرسطو بحثاً منهجياً فيما يسمى بالأقيسة الكثيرة الحدود والمقدمات ، وهي الأقيسة التي تحتوى على أكثر من ثلاثة حدود وأكثر من مقدمتين . وقد رأينا أن جالينوس قد درس الأقيسة المركبة التي تتألف من أربعة حدود وثلاث مقدمات . وقد أخطأ الناس من قديم باعتبارهم جالينوس صاحب الشكل الرابع : فقد قسم جالينوس الأقيسة المركبة التي تحتوى على أربعة حدود إلى أربعة أشكال ، ، ولكنه لم يقسم الأقيسة البسيطة المعروفة لنا بأسمائها التي انحدرت إلينا من العصر الوسيط . وقد نُسيت بحوثه تماماً . ولكن الأقيسة المركبة ترجع هي كذلك إلى نظرية القياس ولا بد لنا من أخذها في الاعتبار ، وهذه مسألة أخرى علينا أن ندرسها دراسة منهجية . وقد ساهم مستر ميريديث في حل هذه المسألة بقدر هام ، وذلك باكتشافه مجموعة الصيغ التي ذكرناها من قبل في نهاية العدد § ١٤ .

بقيت مسألة واحدة لم يدركها أرسطو ، ولكنها بالغة الأهمية بالنسبة لنظريته كلها : وهي المسألة البتامة . إن العبارات الدالة في نظرية القياس لامتناهية العدد ؛ وأكثر هذه العبارات كاذب من غير شك ، ولكن بعضها ربما يكون صادقاً ، وذلك مثل الأقيسة الصحيحة الكثيرة الحدود التي تحتوى على ع من الحدود حيث ع هو أى عدد صحيح . فهل نستطيع الجزم بأن البرهنة على جميع العبارات الصادقة في نظرية القياس ممكنة بواسطة المسلمات الموضوعية بالإضافة إلى قاعدتي الاستنتاج؟ وأيضاً ، هل نستطيع الجزم بأن رفض جميع

العبارات الكاذبة ممكن بالرجوع إلى قاعدتي الرفض المذكورتين في نهاية العدد § ٢٠ ، بناء على رفضنا عدداً متناهياً من هذه العبارات على نحو أولى؟ وضعتُ هاتين المسألتين سنة ١٩٣٨ في حلقة البحث التي كنت أعقدها في جامعة وارسو، وكان موضوعها المنطق الرياضي . وقد وفق إلى حل المسألتين معاً تلميذ سابق لي ، هو ي. سلوبيكي ، وهو الآن أستاذ المنطق والمناهج بجامعة فروكلاف . وقد أجاب على المسألة الأولى بالإيجاب ، وأجاب على الثانية بالنفي . وفي رأي سلوبيكي أنه يستحيل أن نرفض كل العبارات الكاذبة في نظرية القياس بواسطة القاعدتين (ج) و (د) المذكورتين في نهاية العدد § ٢٠ ، بناء على رفضنا عدداً متناهياً من هذه العبارات على نحو أولى . فأيّاً كان عدد العبارات الكاذبة التي نرفضها على نحو أولى ، فيوجد دائماً عبارات أخرى كاذبة يستحيل رفضها إلا على نحو أولى . ولكن من المحال أن نضع عدداً لا نهاية له من المسلمات . فلا بد من أن نضيف إلى النسق قاعدة جديدة للرفض يكمل بها المنطق الأرسطي إذ كان لا يتم بالمسلمات الأربع وحدها . وقد وجد سلوبيكي هذه القاعدة .

ويمكن أن نصوغ قاعدة الرفض التي جاء بها سلوبيكي خاصةً لنظرية القياس الأرسطية على النحو الآتي : فليدل ϕ و ψ على مقدمتين سالبتين في المنطق الأرسطي ، أي على مقدمتين من نوع ' لا ϕ هو ب ' أو ' بعض ϕ ليس هو ب ' ، وليدل χ إما على مقدمة بسيطة (من أي نوع) أو على قضية لزومية يكون تاليها مقدمة بسيطة ويكون مقدمها قضية عطفية مركبة من مقدمات بسيطة : فإذا رفضنا العبارتين ' إذا كان ϕ ، فإن χ ' و ' إذا كان ψ ، فإن χ ' ، فيجب ضرورة أن نرفض العبارة ' إذا كان ϕ وكان ψ ، فإن χ ' . وباستطاعتنا أن نرفض أية عبارة كاذبة من عبارات النسق بناء على هذه القاعدة ، بالإضافة إلى قاعدتي الرفض (ج) و (د) والعبارة المفروضة

أولياً ' إذا كان كل ج هوب و كان كل ا هوب ، فإن بعض ا هو ج ' .
 أضف إلى ذلك أننا نفترض مسلمات نظرية القياس الأربعة ، وتعريفى الكلية
 السالبة والجزئية السالبة ، وقاعدتى الاستنتاج الخاصتين بالعبارات المقررة ،
 ونظرية الاستنباط باعتبارها نظرية مساعدة يفترضها النسق القياسى . وهذه
 الطريقة نصل إلى حل المسألة البتة : أى أننا إذا أُعطينا أية عبارة دالة من
 عبارات النسق فباستطاعتنا أن نبث فيما إذا كانت هذه العبارة صادقة يجوز
 تقريرها ، أو كاذبة يجب رفضها .

وفى حل هذه المسألة نهاية الأبحاث الرئيسية فى نظرية القياس الأرسطية .
 ولم يبق إلا مسألة واحدة ، أو هى نقطة غريبة غامضة تحتاج إلى تفسير : إننا
 لكى نرفض كل العبارات الكاذبة من عبارات النسق ، يكفى ويجب أن نرفض
 على نحو أولى عبارة كاذبة واحدة فقط ، هى الصورة القياسية من الشكل
 الأول التى تكون فيها المقدمتان كليتين موجبتين والنتيجة جزئية موجبة . ولا
 تصلح لهذا الغرض عبارة أخرى غيرها . وربما كان فى تفسير هذه الحقيقة
 المنطقية الغريبة ما يؤدى إلى كشف جديدة فى ميدان المنطق .

الفصل الرابع

نظرية أرسطو في صورة رمزية

§ ٢٢ - شرح الرموز

لسنا في هذا الفصل معنيين بتاريخ المنطق . وإنما غایتنا أن نعرض فيه الأقيسة المؤلفة من غير القضايا الموجهة في هيئة نسق يحقق مطالب المنطق الصوري الحديث ، على ألا نبعد عن الأفكار الأرسطية ذاتها .

والمنطق الصوري الحديث ملتزم بالمذهب الصوري لا يحيد عنه . ونحن لكي نحصل على نظرية تامة التصوير فيحسن أن نستخدم طريقة رمزية نختارها لهذا الغرض ، بدلا من استخدام اللغة المعتادة بما لها من قواعد نحوية خاصة بها . لذلك يجب أن أبدأ بشرح مثل هذه الطريقة الرمزية . ولما كانت نظرية القياس الأرسطية تتضمن أبسط جزء من أجزاء منطق القضايا ، وهو الجزء المعروف بنظرية الاستنباط ، فسأشرح الرموز الخاصة بكل من هاتين النظريتين .

نجد في كل من النظريتين متغيرات وثوابت . والمتغيرات ندل عليها بالحروف المفردة ، والثوابت ندل عليها بحروف موصولة آخرها دائماً ألف ممدودة . ونحن ندل على المتغيرات الحدية في المنطق الأرسطي بالحروف ا ، ب ، ج ، د ، هـ ، . . . والقيم التي يعوّض بها عن هذه المتغيرات الحدية هي حدود كلية ، مثل 'إنسان' أو 'حيوان' . وللدلالة على الثوابت في هذا المنطق نستخدم الرموز ك ، لا ، با ، نا - في مقابل الحروف التي استعملها منطقة العصر الوسيط ، وهي A ، E ، I ، O (على الترتيب من اليمين إلى الشمال) . وباستخدام هذين النوعين من الرموز نستطيع

أن نصوغ الدوال الأربع في المنطق الأرسطى ، مع كتابة الثوابت قبل المتغيرات :

كأب معناها كل ا هو ب . أو ب ينتمى إلى كل ا ،
 لاأب » لا ا هو ب » ب ينتمى إلى لا ا ،
 باب » بعض ا هو ب » ب ينتمى إلى بعض ا ،
 ناأب » بعض ا ليس هو ب » ب لا ينتمى إلى بعض ا .
 والثوابت كا ، لا ، با ، نا تسمى روابط ، ويسمى ا ، ب مربوطيها . والأقيسة
 الأرسطية كلها مؤلفة من هذه النماذج الأربعة من الدوال يربط بينها عبارتا
 'إذا كان' و 'وكان'. وهاتان العبارتان تدلان هما أيضاً على رابطتين ،
 ولكنهما رابطتان من نوع يختلف عن الثوابت الأرسطية : ذلك أن مربوطاتهما
 ليست عبارات حدية ، أى حدوداً متعينة أو متغيرات حدية ، بل هى عبارات
 قضائية ، أى إما قضايا مثل 'كل إنسان هو حيوان' أو دوال قضائية مثل
 'كأب' أو متغيرات قضائية . ونحن ندل على المتغيرات القضائية بالحروف
 ق ، ك ، ل ، م ، ن ، س ، ... ، وندل على الرابطة 'إذا كان-فإن' بالرمز
 ما ، وعلى الرابطة 'وكان' (أو 'و') بالرمز طا . فالعبرة ماقك معناها 'إذا
 كان ق ، فإن ك' (ولنا أن نستبدل بـ 'فإن' كلمة 'كان' أو حرف الفاء)
 وتسمى هذه العبارة 'قضبة لزومية' (أو شرطية متصلة) مقدمها ق وتاليها ك .
 وليس الرمز 'ما' جزءاً من المقدم ، وإنما هو يربط بين المقدم والتالى .
 والعبارة طاقك معناها 'ق.ك' وتسمى 'قضبة عطفية' [نسبة إلى واو العطف
 التى تربط بين جزأيه ق ، ك ؛ وقد استعضنا هنا عن واو العطف بنقطة على
 السطر تفادياً للخلط بين الواو الرابطة وبين المتغيرين ؛ ولهذا السبب عينه عدلنا
 عن استخدام الواو ضمن الرموز أو المتغيرات فى الكتاب كله] . وسوف
 نلتقى فى بعض البراهين برباط ثالث يرجع إلى منطق القضايا ، هو السلب

القضائي ١. وهذا الرباط ليس له إلا مربوط واحد ، ونحن ندل عليه بالرمز سا . ومن العسير أن نعبر عن الدالة 'ساق' في أية لغة حديثة ، إذ لا توجد لفظة مفردة تدل على السلب القضائي . فيتعين علينا القول في إطناب 'لا-يصدق-أن ق' أو 'لا-يحصل-أن ق' . وسوف نستخدم على سبيل الاختصار العبارة 'ليس-ق' .

والمبدأ الذي تقوم عليه طريقتي الرمزية هو أن نكتب الرابطة قبل مربوطاتها . وبهذا نتجنب استخدام الحواصر . هذه الطريقة الرمزية التي لا تستخدم الحواصر (وقد اخترعها سنة ١٩٢٩ ، واستعملتها في مقالاتي المنطقية منذ ذلك الحين) ٢ يمكن تطبيقها في الرياضيات وفي المنطق على السواء . فقانون القران الخاص بالجمع يكتب هكذا بالطريقة الرمزية المعتادة :

$$(ا + ب) + ج = ا + (ب + ج) ،$$

ولا يمكن الإفصاح عنه دون استخدام الحواصر (الأقواس) . ولكنك إذا كتبت الرابطة + قبل مربوطيها ، حصلت على ما يأتي :

$$(ا + ب) + ج = ا ++ ب ج$$

و

$$ا + (ب + ج) = ا ++ ب ج$$

فقانون القران يمكن الآن كتابته على النحو الآتي دون استخدام الحواصر :

$$ا ++ ب ج = ا ++ ب ج$$

ولنشرح الآن بعض العبارات المكتوبة وفقاً لهذه الطريقة الرمزية . ومن اليسير أن نفهم أولاً قياساً في عبارته الرمزية. أنظر ، مثلاً، الضرب Barbara : إذا كان كل ب هو ج وكان كل ا هو ب ، فإن كل ا هو ج . هذا القياس يكتب بالرموز على النحو الآتي :

ماطاكابج ككاب كاج .

فالقضية العطفية المركبة من المقدمتين كاج ، كاب ، أعنى طاكابج كاب ،
هو مقدم الصيغة السابقة ، والنتيجة كاج هي تاليها .
أما العبارات المأخوذة من نظرية الاستنباط فبعضها أكثر تعقيداً من ذلك .
أنظر القياس الشرطى :

إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فإنه [إذا كان (إذا كان ك ، كان
ل) ، فإنه (إذا كان ق ، كان ل)] ،
هذا القياس عبارته الرمزية هي كما يأتى :
ماما ك ماما ك ل ماق ل .

ولكى نفهم تركيب هذه الصيغة لابد من تذكر أن الرابطة 'ما' إنما تربط بين
متغيرين قضائيين يتبعانها مباشرة بحيث يؤلفان مع الرابطة 'ما' عبارة قضائية
مركبة جديدة . وقد تركبت على ذلك النحو العبارات الآتية الداخلة فى
تكوين الصيغة السابقة : ماق ك ، ماكل ، ماق ل . فإذا وضعت قوسين حول
كل واحدة من هذه العبارات فى الصيغة السابقة فأنت تحصل على العبارة الآتية :
ما(ما ك) ما(ما ك ل) (ما ك ل)

ومن اليسر عليك أن ترى الآن أن (ما ك) هو مقدم الصيغة كلها ، وأن
الباقى ، أعنى ما(ما ك ل) (ما ك ل) ، هو تاليها ، وهذا التالى مقدمه (ما ك ل)
وتاليه (ما ك ل) .

ويمكن بالطريقة عينها أن نحلل العبارات الأخرى جميعاً ؛ ولنضرب مثلاً
بالعبارات الآتية التى تحتوى على الرمز سا بالإضافة إلى طا و ما :
ماما طا ك ل ماطا سال ك ساق .

ونعلم أن طا ، مثل ما ، رابطة لها مربوطان ، وأن سا رابطة ذات مربوط
واحد . فباستخدام أنواع مختلفة من الحواصر نحصل على العبارة الآتية :
ما (ما طا ك ل) [ما (طا) سال ك) (ساق)] .

وهنا مقدم الصيغة كلها هو (ما(طاقك(ل)، وتاليها هو [ما(طا(سال(ك) (ساق)]، وهذا التالى مقدمه القضية العطفية (طا(سال(ك) وتاليه هو القضية السالبة (ساق) .

§ ٢٣ - نظرية الاستنباط

إن النسق المنطقي الاساسى الذى يبنى عليه كل ما عده من الأنساق المنطقية هو النسق المعروف بنظرية الاستنباط . ولأن المشتغلين بالمنطق لا بد من أن يكونوا جميعاً على علم بهذا النسق ، فسأصفه هنا باختصار . ويمكن أن توضع نظرية الاستنباط فى صورة نسق استنباطى على أنحاء عديدة تختلف باختلاف الروابط التى نعتبرها حدوداً أولية . وأبسط هذه الأنحاء أن نتبع فريجه فى اعتبار رابطتى اللزوم (الشرط) والسلب حدين أوليين ندل عليهما بالرمزين ما وسا . وتوجد مجموعات كثيرة من القضايا التى يمكن اتخاذها مسلمات فى النسق ما-سا(أى النسق القائم على الحدين الأوليين ماوسا)؛ وأبسط هذه المجموعات مجموعة اكتشفها قبل عام ١٩٢٩ وتكاد أن تكون الآن مقبولة من الجميع . ١. وهى تتألف من ثلاث مسلمات :

مق ١. ماماقك مامالك ل ماق ل

مق ٢. ماماساق ق ق

مق ٣. ماق ماساق ك.

فالمسلمة الأولى هى قانون القياس الشرطى الذى شرحناه من قبل فى العدد السابق . والمسلمة الثانية استخدمها أقليدس فى برهان قضية رياضية ، ٢ ونقروها كالتالى : 'إذا كان (إذا كان ليس-ق، كان ق)، فإن ق' . وأنا أدعو هذه المسلمة قانون كلافيوس، لأن كلافيوس (وهو عالم يسوعى عاش فى النصف الثانى من القرن السادس عشر ، وأحد الذين أنشأوا التقويم

الجريجورى) كان أول من نبه إلى هذا القانون في شرحه على أفليدس .
 والمسلمة الثالثة تقرأ هكذا : 'إذا كان ق ، فإنه إذا كان ليس - ق ، فإن ك ' ؛
 وقد وردت للمرة الأولى ، على ما أعلم ، في شرح على أرسطو ينسب إلى
 دونس سكوتس ، ولذلك أسميها قانون دونس سكوتس ٣٠ . ويحتوى هذا
 القانون على ما نعزوه عادة إلى التناقض من أثر فتاك : فإنه إذا صدقت معا
 قضيتان متناقضتان مثل $و$ و $و$ ، كان باستطاعتنا أن نستنتج منهما بواسطة
 هذا القانون القضية $و$ التى يجوز لنا أن نختارها كما نشاء ، أى أية قضية كانت .
 وينتمى إلى هذا النسق قاعدتان للاستنتاج ، هما قاعدة التعميض والفصل .
 ونسمح لنا قاعدة التعميض باستنباط المقررات الجديدة من قضية نقررها
 فى النسق ، وذلك بوضع العبارات الدالة مكان المتغيرات ، على أن نضع العبارة
 الدالة الواحدة مكان المتغير عينه أينما وجد . ونحن نعرف العبارات الدالة
 بطريقة استقرائية على النحو الآتى : (ا) كل متغير قضائى فهو عبارة دالة ؛
 (ب) إذا كانت $و$ عبارة دالة ، فإن $و$ عبارة دالة ؛ (ج) إذا كانت $و$ ،
 $و$ عبارتين داليتين ، فإن $و$ عبارة دالة .
 وقاعدة الفصل هى قاعدة *modus ponens* التى عرفها الرواقيون ،
 وقد أشرنا إليها قبلا : إذا قررنا قضية نموذجها $و$ وقررنا أيضاً مقدمها
 $و$ ، فلنا أن نقرر نالها $و$ ، أى يجوز لنا أن نفصله من القضية اللزومية
 ونعتبره قضية مقررة جديدة .

وبواسطة هاتين القاعدتين نستطيع أن نستنبط من مجموعة المسلمات التى
 وضعناها كل المقررات الصادقة فى النسق ما - سا . وإذا أردنا أن يحتوى النسق
 على روابط زائدة على الرابطتين ما - وسا ، كأن يحتوى على الرابطة طا ، فلا
 بد لنا من استخدام التعريفات سبيلا إلى ذلك . وهذا ممكن بطريقتين مختلفتين ،
 كما سأبين باتخاذ طا مثالا . إن القضية العطفية 'ق.ك' [والنقطة هنا تقوم مقام

واو العطف] لا يختلف معناها عن قولنا 'لا يصدق أنه (إذا كان ق ، كان ليس-ك)'. وهذه الصلة بين طاقك وبين ساماق ساك يمكن التعبير عنها بالصيغة الآتية :

طاقك = ساماق ساك،

حيث تدل العلامة = على أن العبارتين متساويتان في المعنى . وهذا النوع من التعريف يتطلب قاعدة استنتاجية خاصة تأذن لنا بوضع المعروف مكان المعروف وبالعكس . أو قد نستطيع التعبير عن الصلة بين طاقك وبين ساماق ساك عن طريق التكافؤ (بدلاً من المساواة) ، ولما كان التكافؤ ليس حيداً أولياً في النسق ، فنحن نعبر عنه بواسطة قضيتين لزوميتين متعاكستين :

ماطاقك ساماق ساك و ما ساماق ساك طاقك.

وفي هذه الحالة لا نحتاج إلى قاعدة خاصة بالتعريف . وسوف أستخدم هنا النوع الأول من التعريفات .

فلننظر الآن في مثال نين فيه كيف نشق المقررات الجديدة من المسلمات بواسطة قواعد الاستنتاج . وسأستنبط قانون الذاتية ماقق من المقررات مق١-مق٣. ويتطلب الاستنتاج تطبيق قاعدة التعويض مرتين وتطبيق قاعدة الفصل مرتين ، وهو كالاتي :

مق١. ك/ماساقك×مامق٣-مق٤

مق٤. ماماماساقكلماقل

مق٤. ك/ق، ل/ق×مامق٢-مق٥

مق٥. ماقق.

ويسمى السطر الأول في هذا الاستنتاج سطر الاشتقاق. وهو يتكون من جزأين تفصل بينهما علامة ×. أما الجزء الأول، مق١. ك/ماساقك، فعناه أن المطلوب التعويض عن ك في المقررة مق١ بالعبارة ماساقك. وقد حُذفت

المقررة الناتجة بهذا التعويض طلباً للاختصار . وصيغتها كما يأتي :

(I) ماماق ماساقك ماماماساقك ماقل .

وأما الجزء الثاني ، مامق ٣-مق ٤ ، فهو يبين لنا هيئة تركيب هذه المقررة المحذوفة ، وبذلك يدلنا على إمكان تطبيق قاعدة الفصل عليها . فالمقررة (I) تبدأ بالرابطة ما ، ثم يلي ذلك المقررة مق ٣ على أنها مقدم والمقررة مق ٤ على أنها تال . وإذن فلنا أن نفصل مق ٤ على أنها مقررة جديدة . وبمثل ذلك نشرح سطر الاشتقاق السابق على مق ٥ . وتدل الشرطة الماثلة (/) على التعويض ، وتدل الشرطة الأفقية (—) على الفصل . وتكاد كل الاستنباطات التالية تسير على هذا النحو .

ويحتاج المرء إلى كثير من الخبرة في إجراء مثل هذه البراهين حتى يستطيع أن يستنبط من المفسررات مق ١-مق ٣ قانوناً كقانون التبديل ماماق ماكل ماكل ماقل ، أو كقانون التبسيط ماق ماكل . لذلك سأشرح طريقة سهلة للتحقق من صدق القضايا المقررة في نسقنا دون حاجة إلى استنباطها من المسلمات . وهذه الطريقة قد ابتكرها المنطقي الأمريكي تشارلس س. بيرس حوالى سنة ١٨٨٥ ؛ وهى قائمة على ما يعرف بمبدأ ثنائية القيم ، وهو المبدأ القائل بأن كل قضية فهى إما صادقة وإما كاذبة ، أى أن لها قيمة واحدة — لا أكثر ولا أقل — من قيمتى الصديق والكذب . ولا ينبغى الخلط بين هذا المبدأ وبين قانون الثالث المرفوع ، وهو القائل بأن القضيتين المتناقضتين تصدق إحداهما بالضرورة . وقد كان مبدأ الثنائية يعتبر أساس المنطق عند الرواقين ، وبخاصة أفروسيبوس . ٤

وكل ما فى نظرية الاستنباط من دوال فهى دوال صدق ، أى أن صدقها وكذبها لا يعتمدان إلا على صدق وكذب المتغيرات القضائية الواقعة فيها . فلندل على القضية الثابتة الكاذبة بالعدد ٠ ، ولندل على القضية الثابتة الصادقة

بالعدد ١ . فيمكن أن نعرّف السلب على النحو الآتي :

$$\text{سا} = ٠ \quad \text{و} \quad \text{سا} = ١$$

وهذا معناه أن سلب القضية الكاذبة قضية صادقة (أو هو صادق) وأن سلب القضية الصادقة كاذب . ولدينا فيما يتصل بالزوم التعريفات الآتية :

$$\text{ما} = ٠ ، \text{ما} = ١ ، \text{ما} = ١١ ، \text{ما} = ١٠$$

وهذا معناه أن القضية الزومية تكذب إذا صدق مقدمها وكذب تاليها ؛ وتصدق في كل حالة أخرى . وهذا أقدم تعريف للزوم ، وضعه فيلون الميغاري وأخذ به الرواقيون . ولدينا فيما يتصل بالعطف هذه المتساويات البينة ، وعددها أربع :

$$\text{طا} = ٠ ، \text{طا} = ١ ، \text{طا} = ١٠ ، \text{طا} = ١١$$

أي أن القضية العطفية صادقة إذا صدقت القضيتان اللتان تتركب منهما ؛ وهي كاذبة في كل حالة أخرى .

فإذا أردنا التحقق في نظرية الاستنباط من صدق عبارة تحتوى على كل أو بعض الروابط ما، سا، طا، فعلينا أن نعوض عن المتغيرات في هذه العبارة بالرمزين ١، ٠ بحيث نستوعب كل الحالات الممكنة ، ثم نرد الصيغ التي نحصل عليها إلى المتساويات السابقة . فإذا كانت النتيجة النهائية لكل الصيغ بعد الرد هي ١ ، فالعبارة صادقة وهي من القضايا المقررة ، وإذا كانت النتيجة النهائية في أية صيغة واحدة هي ٠ ، فالعبارة كاذبة ؛ ولنأخذ مثالا على النوع الأول قانون النقل ماماقك ماساكساق ؛ فنحصل على مايتى :

$$\text{في حالة ق/ك، ٠/ك : ماما٠٠ ماسا٠سا٠ = ماما١١ = ماما١١ = ١}$$

$$\text{» » ق/ك، ٠/ك : ماما١٠ ماسا١سا٠ = ماما١٠ = ماما١١ = ١}$$

$$\text{» » ق/ك، ١/ك : ماما٠١ ماسا٠سا١ = ماما٠١ = ماما٠٠ = ٠}$$

$$\text{» » ق/ك، ١/ك : ماما١١ ماسا١سا١ = ماما١١ = ماما٠٠ = ١}$$

ولما كانت النتيجة النهائية في كل حالة بعد التعويض هي ١ ، فقانون النقل من القضايا المقررة في النسق . ولتأخذ الآن مثالا على النوع الثاني العبارة ماطاق سالك . ولنقتصر على التعويض في حالة واحدة :

$$ق/١، ك/٠ : ماطا١سا٠ = ماطا١١ = ما٠١ = ٠ .$$

فالنتيجة النهائية في هذا التعويض هي ٠ ، ولذلك فالعبارة ماطاق سالك كاذبة . وبمثل ما تقدم يمكن التحقق من صدق القضايا المقررة في نظرية الاستنباط ، وهي القضايا التي نستخدمها على أنها مقدمات مساعدة لنظرية القياس الأرسطية .

§ ٢٤ - الأسوار

لم يكن لدى أرسطو فكرة واضحة عن الأسوار وهو لم يستخدمها في مؤلفاته ؛ لذلك لا نستطيع أن ندخلها في نظريته القياسية . ولكن هناك ، كما رأينا ، نقطتين في نسقه يزداد فهمنا لهما إذا استعنا في شرحهما بالأسوار . فالأسوار الكلية مرتبطة بما يسمى 'الضرورة القياسية' ، والأسوار الوجودية أو الجزئية مرتبطة ببراهين الإخراج . فلننقل الآن إلى صورة رمزية البراهين التي تستخدم الأسوار الوجودية كما عرضناها في العدد § ١٩ ، ثم نقل بعدها الحجة المعتمدة على الأسوار الكلية المذكورة في العدد § ٥ .

ولندل على السور الكلي بالرمز سكا ، وعلى السور الجزئي أو الوجودي بالرمز سجا . والرمز سكا يقرأ 'أيا كان' ، والرمز سجا يقرأ 'يصدق على بعض' أو 'يوجد' ؛ مثال ذلك أن العبارة سجاج طاكاج سكا ج تكون صيغتها اللفظية هكذا : 'يوجد شيء بحيث يصدق أن كل ج هو ب وأن كل ج هو ا' ، أو بعبارة أكثر اختصاراً : 'يصدق على بعض ج أن كل ج هو ب وأن كل ج هو ا' . وكل عبارة مسوّرة ، كالعبارة سجاج طاكاج

كاجا، فهي تحتوى على ثلاثة أجزاء : والجزء الأول هو السور دائماً (وهو فى المثال السابق الرمز سجا) ؛ والجزء الثانى هو دائماً متغير يقيده السور السابق له (وهو هنا الحرف ج) ؛ والجزء الثالث هو دائماً عبارة قضائية تحتوى على ذلك المتغير بعينه باعتباره متغيراً مطلقاً (غير مقيد) فى هذه العبارة نفسها (وهى هنا طاكاجب كاجا) . وإنما يتقيد المتغير المطلق الواقع فى هذه الصيغة الأخيرة بوضع سجا قبلها . ولنا أن نعبر عن كل ذلك باختصار كالآتى :

سجا (الجزء الأول) يقيد ج (الجزء الثانى) فى طاكاجب كاجا (الجزء الثالث) .

وقد ذكرنا من قبل قاعدة الأسوار الوجودية فى العدد § ١٩ . فلندل فى سطور الاشتقاق بالرمز سجا ١ على القاعدة التى تميز لنا وضع سجا قبل مقدم قضية لزومية صادقة . ولندل بالرمز سجا ٢ على القاعدة التى تميز لنا وضع سجا قبل تالى قضية لزومية صادقة . ومن اليسر على القارئ أن يفهم الاستنباطات التالية ، لأنها ترجمات للاستنباطات المعبر عنها بالألفاظ فى العدد § ١٩ ، وقد احتفظنا للمقررات الواردة هنا بأرقام نظيراتها هناك ، وأبقينا على المتغيرات أو الحروف كما هى (مع وضع 'ج' بدلا من 'ج') .

برهان عكس المقدمةـبا

مقررات نفترض صدقها دون برهان :

(١) ماباب سجا طاكاجب كاجا

(٢) ماسجا طاكاجب كاجاباب

ويمكن استخدام المقررتين (١) و (٢) على أنها تعريف للمقدمةـبا .

(٣) ماطاقك طاقق (قانون التبديل الخاص بالعطف)

(٣) ق/كاجب ، ك/كاجا×(٤)

(٤) ماطاكاجب كاجا طاكاجب كاجا

(٤) سجا ج^٢ × (٥)

(٥) ما طا كاج ب كاج اسجا طا كاج ا كاج ب

(٥) سجا ج^١ × (٦)

(٦) ما سجا طا كاج ب كاج اسجا طا كاج ا كاج ب

مق^١. ما ما ق ك ما ما كل ما ق ل (قانون القياس الشرطي)

مق^١. ق / باب ، ك / سجا طا كاج ب كاج ا ، ل / سجا طا كاج

ا كاج ب × ما (١) — ما (٦) — (٧)

(٧) ما باب سجا طا كاج ا كاج ب

(٢) ب / ا ، ا / ب × (٨)

(٨) ما سجا طا كاج ا كاج ب باب ا

مق^١. ق / باب ، ك / سجا طا كاج ا كاج ب ، ل / باب × ما (٧)

— ما (٨) — (٩)

(٩) ما باب باب ا

وتبين لنا خطوط الاشتقاق أن (٤) و (٨) تنتجان من مقررتين أخريين بواسطة التعويض وحده ، وأن (٧) و (٨) تنتجان بواسطة التعويض ثم الفصل مرتين . وعلى هذا النمط يستطيع القارئ أن يصوغ برهان الضرب Darapti ، وهو برهان ميسور .

برهان الضرب Bocardo

(علينا أن نستبدل حروفاً جديدة بالحروف ف ، ر ، ص المستعملة في العدد ١٩٤ ، وذلك لأننا نستخدم الآن هذه الحروف للدلالة على المتغيرات القضائية : فلنضع إذن د مكان ف ، ا مكان ر ، ب مكان ص .)
مقررات نسلم بها دون برهان :

(١٥) ماناب دسجاج طاكاجب لاجد

قياسان نأخذهما مقدمتين :

(١٦) ماطاكاكاجب كاباكاجا (Barbara)

(١٧) ماطاكاكاجالاجدنااد (Felapton)

مق٦. ماماطاقكل ماما طالمن ماما طاقلكمن

وتلك هي 'القضية المركبة' المنسوبة إلى أرسطو .

مق٦. ق/كاجب، ك/كابا، ل/كاجا، م/لاجد، ن/نا

ادXما(١٦)ـما(١٧)ـ(١٨)

(١٨) ماطاكاكاجب كابالاجدنااد

مق٧. ماما طاقلكل ماما طاقلكم (مقررة مساعدة)

مق٧. ق/كاجب، ك/كابا، ل/لاجد، م/ناادXما(١٨)

ـ(١٩)

(١٩) ماطاكاكاجب لاجدماكابانااد

(١٩) سجاجX(٢٠)

(٢٠) ماسجاج طاكاجب لاجدماكابانااد

مق١. ماما قلك ماما قلك

مق١. ق/نابد، ك/سجاج طاكاجب لاجد، ل/ماكابانااد

Xما(١٥)ـما(٢٠)ـ(٢١)

(٢١) ماناب دماكابانااد

وتلك هي الصورة الزومية للضرب Bocardo . فإذا أردنا أن نحصل

على صورته العطفية المعتادة ، فعلينا أن نطبق على (٢١) مايسمى بقانون

الاستيراد ، وهو :

مق٨. ماما قلك ماما طاقلكل.

فنحصل على :

مق ٨. ق/ناب د، ك/كاب ا، ل/نادا x ما (٢١) — (٢٢)

(Bocardo)

(٢٢) ما طاناب د كاب انا د

وبواسطة ما يسمى بقانون التصدير ،

مق ٩. ما ماطاق لك ماق ماكل،

وهو عكس قانون الاستيراد ، نستطيع أن نحصل على الصورة الزومية للضرب Bocardo من صورته العطفية .

وللأسوار الكلية قاعدتان شبيهتان بقاعدتي الأسوار الجزئية المذكورتين في العدد § ١٩. فلنا أن نضع السور الكلي قبل مقدم قضية لزومية صادقة دون ما شرط ، وبذلك نقيّد متغيراً مطلقاً واقعاً في هذا المقدم ، وأيضاً لنا أن نضع السور الكلي قبل تالي قضية لزومية صادقة بشرط ألا يكون المتغير الذي نقيده في هذا التالي واقعاً باعتباره متغيراً مطلقاً في المقدم : فلنل على أولى هاتين القاعدتين بالرمز سكا ١ ، ولنل على الثانية بالرمز سكا ٢ .

ويلزم عن هاتين القاعدتين الأوليتين الخاصيتين بالأسوار الكلية قاعدتان فرعيتان : فلنا ، أولاً ، (بحكم القاعدة سكا ٢ وقانون التبسيط) أن نضع الأسوار الكلية قبل عبارة صادقة فنقيّد المتغيرات الواقعة فيها ؛ ولنا ، ثانياً ، (بحكم القاعدة سكا ١ وقانون الذاتية القضائي) أن نسقط الأسوار الكلية الموضوعة قبل عبارة صادقة . أما كيف نشق هاتين القاعدتين الفرعيتين من القاعدتين الأوليتين فسأشرحه بمثال هو قانون عكس المقدمة — با .

فن قانون العكس ،

(٩) ما باب باب ا

تلزم العبارة المسوّرة الآتية :

(٢٦) سكا اسكاب ما باب باب ا ،

ومن العبارة المسورة (٢٦) يلزم أيضاً قانون العكس غير المسور (٩). [فلنبين ذلك .]

أولاً : من (٩) تنتج (٢٦) .

مق ١٠. ماق مأكق (قانون التبسيط)

مق ١٠. ق/ما باب باب ا×ما (٩) — (٢٣)

(٢٣) ماق ما باب باب ا

ثم نطبق على هذه المقررة القاعدة سكا ٢ فنقيد ب، ثم ا، من حيث إنهما لا يوجدان في المقدم :

(٢٣) سكا ٢ ب× (٢٤)

(٢٤) ماك سكا ب ما باب باب ا

(٢٤) سكا ١٢× (٢٥)

(٢٥) ماك سكا اسكا ب ما باب باب ا

(٢٥) ل/ما مأكق×ما مق ١٠ — (٢٦)

(٢٦) سكا اسكا ب ما باب باب ا

ثانياً : من (٢٦) ينتج (٩) .

مق ٥. ماقق (قانون الذاتية)

مق ٥. ق/ما باب باب ا× (٢٧)

(٢٧) ما ما باب باب ا ما باب باب ا

ثم نطبق على هذه المقررة القاعدة سكا ١٠ فنقيد ب، ثم ا :

(٢٧) سكا ١ ب× (٢٨)

(٢٨) ما سكا ب ما باب باب ا ما باب باب ا

(٢٨) سكا ١١× (٢٩)

(٢٩) ما سكا اسكا ب ما باب باب ا ما باب باب ا

(٩) ما باب باب ا

يقرر أرسطو ما يأتي : 'إذا كان بعض ا هو ب ، فبالضرورة بعض ب هو ا' . وفي رأي أن كلمة 'بالضرورة' هذه لا يمكن إلا أن يكون لها المعنى الآتي : 'يمنع أن نجد قيمتين للمتغيرين ا، ب تحققان المقدم دون أن تحققا التالي . وذلك معناه ، بعبارة أخرى ، ما يأتي : 'أياً كان ا ، وأياً كان ب ، إذا كان بعض ا هو ب ، فإن بعض ب هو ا' . فهذه مقررتنا المسورة (٢٦) . وقد برهننا على أن هذه المقررة مكافئة لقانون العكس الغير المسور الآتي 'إذا كان بعض ا هو ب ، فإن بعض ب هو ا' ، وهذا القانون لا يحتوى على علامة الضرورة . ولما كانت الضرورة القياسية مكافئة للسور الكلى فيجوز لنا حذفها ، كما يجوز لنا أن نسقط السور الكلى الواقع في مطلع صيغة صادقة .

§ ٢٥ — العناصر الأساسية في نظرية القياس

كل نسق استنباطي قائم على مسلمات فهو يحتوى على ثلاثة عناصر أساسية هي : الحدود الأولية والمسلمات وقواعد الاستنتاج . فلننظر الآن في العناصر الأساسية الخاصة بالعبارات المقررة (التي نقرر صدقها) ، على أن ننظر فيما بعد في العناصر الأساسية الخاصة بالعبارات المرفوضة .

وأنا آخذ الثابتين كا و با حدين أوليين ، ثم أعرف بواسطتهما الثابتين الآخرين ، لا و نا ، على النحو الآتي :

تع ١. لا ب = سا باب

تع ٢. نا ب = سا كا ب .

ولكني ، طلباً لاختصار البراهين ، سأستخدم قاعدة الاستنتاج الآتين بدلاً من التعريفين السابقين :

قاعدة قع لا: لنا أن نضع 'لا' مكان 'سأبا' أينما وجدت ، وبالعكس .
 قاعدة قع نا: لنا أن نضع 'نا' مكان 'ساكا' أينما وجدت ، وبالعكس .
 ومقررات النسق التي نقرر صدقها على سبيل التسليم هي قانونا الذاتية
 والضربان Barbara و Datisi :

١. كاا

٢. باا

٣. ماطا كاج كاج كااج (Barbara)

٤. ماطا كاج باب ابااج (Datisi)

وبالإضافة إلى القاعدتين قع لا و قع نا نقبل قاعدتي الاستنتاج الآتيتين
 الخاصتين بالعبارات المقررة :

(أ) قاعدة التعويض : إذا كانت ع عبارة مقررة في النسق ، فإن كل
 عبارة ناتجة عن ع بتعويض صحيح تكون هي الأخرى عبارة مقررة في النسق .
 والتعويض الصحيح الوحيد هو أن نضع مكان المتغيرات الحدية ا ، ب ، ج
 متغيرات حدية أخرى ، كأن نضع ب مكان ا .

(ب) قاعدة الفصل : إذا كانت ماع ف وع عبارتين مقررتين في النسق ،
 فإن ف عبارة مقررة في النسق .

وتم نظرية مساعدة نسلم بها هي النسق ماسا (نظرية الاستنباط القائمة على
 الرابطتين ما و سا) مع اعتبار الرابطة طا رابطة معرفة . ولنا أن نعوض عن
 المتغيرات القضائية في هذه النظرية بعبارات قضائية من نظرية القياس ، مثل
 كاج ، باب ، طالاب ج كاج ، إلخ . ولن أستخدم في جميع البراهين التالية
 (وأيضاً في البراهين الخاصة بالعبارات المرفوضة) سوى هذه المقررات الأربع
 عشرة التي ندل عليها بأعداد رومانية :

I. ماق مالق (قانون التبسيط)

- II. ماما كل ماما كل ماق ل (قانون القياس الشرطي ، الصورة الثانية)
 III. ماما ماما كل ماما كل ماق ل (قانون التبديل)
 IV. ماما ماساق ك (قانون دونس سكوتس)
 V. ماما ماساق ق (قانون كلافيوس)
 VI. ماما ماما كل ماسا ك ساق (قانون النقل)
 VII. ماما ماساق كل ماما كل (قانون التصدير)
 VIII. ماما ماساق كل ماما كل
 IX. ماما ماما ماساق كل ماسا ماما كل
 X. ماما ماساق كل ماما ماما ماساق ماما
 XI. ماما ماما ماساق كل ماسا ماما ماما
 XII. ماما ماساق كل ماسا ماسا ماسا
 XIII. ماما ماساق كل ماسا ماسا ماسا
 XIV. ماما ماساق ماسا ماسا ماسا ماسا

والقاعدة VIII هي صورة أخرى لقانون التصدير ، والمقررات IX - XI هي صور مركبة لقانون القياس الشرطي ، والمقررات XII - XIV هي صور مركبة لقانون النقل . وكل هذه المقررات يمكن التحقق من صدقها بطريقة الصفر والواحد التي شرحناها في العدد ٢٣٩. والمقررتان IV و V تعطيان مع المقررتين II و III كل النسق ماسا ، ولا نحتاج للمقررتين IV و V إلا في البراهين الخاصة بالعبارات المفروضة .

والنسق المؤلف من المسلمات ١-٤ هو نسق متسق ، أي أنه خال من التناقض . وأيسر الطرق للبرهنة على خلوه من التناقض أن نعتبر المتغيرات الحدية متغيرات قضائية ، ثم نعرف الدالتين كا و با بحيث تصدقان دائماً ، أي نضع كااب = باب = طاما انا باب . فعلى ذلك تصدق المسلمات ١-٤

باعتبارها مقررات في نظرية الاستنباط ، ولا كان من المعلوم أن نظرية الاستنباط خالية من التناقض ، فنظرية القياس كذلك خالية من التناقض .

وكل مسلمة من المسلمات الأربع مستقلة عن سائرهما . ويمكن أن نبرهن على ذلك بتأويل هذه المسلمات على أنها من قضايا نظرية الاستنباط . وفي التأويلات الآتية ننظر إلى المتغيرات الحدية على أنها متغيرات قضائية .

استقلال المسلمة ١ : ضع طا مكان كا ، وما مكان با . فلا تصدق المسلمة ١ ، لأن كا = طا ، و طا تعطينا صفراً في حالة ٠/١ . وتصدق المسلمات الأخرى ، كما يتبين بطريقة الصفر والواحد .

استقلال المسلمة ٢ : ضع ما مكان كا ، و طا مكان با . فلا تصدق المسلمة ٢ ، لأن با = طا . وتصدق المسلمات الأخرى .

استقلال المسلمة ٤ : ضع ما مكان كا و با . فلا تصدق المسلمة ٤ ، لأن ما طا كاب ج باب ا با ج = ما طا ما ب ج ما ب ا ما ج تعطينا صفراً في حالة ب/٠ ، ١/١ ، ج/٠ . وتصدق المسلمات الأخرى .

استقلال المسلمة ٣ : لا يمكن البرهنة على استقلال هذه المسلمة بناء على نظرية للاستنباط قاصرة على قيمتي صدق ، هما الصفر والواحد . ولا بد من أن نأتي بقيمة صدق جديدة ، ولتكن ٢ ، نعتبرها رمزاً جديداً للصدق ، أي للواحد . وعلينا أن نضيف الصيغ الآتية إلى المكافآت الخاصة بالروابط ما و سا و طا التي أوردناها في العدد § ٢٣ :

$$٢٠ما = ٢١ما = ١٢ما = ٢٢ما = ١ ، ٠٢ما = ٠ ، سا = ٢٠ ،$$

$$٢٠طا = ٠٢طا ، ٢١طا = ١٢طا = ٢٢طا = ١ .$$

ومن السهل أن نبين أنه بتحقيق هذه الشروط تصدق كل مقررات النسق ما-سا . فلنعرف الآن باب بحيث تكون دالة صادقة دائماً ، أي أن باب = ١ أيًا كانت القيم التي نعوض بها عن ا ، ب ، ولنعرّف كاب بحيث تكون دالة

لها القيم الآتية :

$$كا = ١١١ ، كا = ١٠١ = ٢١ = ١ ، و كا = ٢٠ = ٠ (والباقي لا يعيننا).$$

فالمسلمات ١ و ٢ و ٤ محققة ، ولكننا نحصل بالتعويضات ب/١ ، ج/٢ ،
٠/١ على ما يأتى : $ماطا كا ٢١ كا ١٠ كا ٢٠ = ماطا ١١ = ٠١ = ٠$.

ويمكن أيضاً أن نبرهن على استقلال المسلمات بواسطة التأويل في مجال الأعداد الطبيعية . فإذا أردنا أن نبرهن ، مثلاً ، على أن المسلمة ٣ مستقلة عن سائر المسلمات فلنا أن نعرّف كـا بـ على أنها $١ + ب$ ، ونعرف بـا بـ على أنها $١ + ب = ب + ١$. فالحقضية با بـ دائماً صادقة ، وإذن فالمسلمتان ٢ و ٤ محققتان . والمسلمة ١ محققة أيضاً ، لأن المقدار $١ + ا$ مختلف دائماً من المقدار $ا$ [ولا يجوز التعويض عن $ا$ بصفر لأن التأويل هنا في مجال 'الأعداد الطبيعية' والصفر ليس واحداً منها] . ولكن المسلمة ٣ ، أعني 'إذا كان $١ + ب \neq ج$ وكان $١ + ا \neq ب$ ، فإن $١ + ا \neq ج$ ' ليست محققة . لأنك إذا وضعت العدد ٣ مكان $ا$ ، والعدد ٢ مكان $ب$ ، والعدد ٤ مكان $ج$ ، صدقت المقدمتان وكذبت النتيجة .

ويلزم عن هذه البراهين على استقلال المسلمات أنه لا توجد مسلمة مفردة أو 'مبدأ' مفرد لنظرية القياس . ولنا أن نربط بين المسلمات ١-٤ على نحو آلى بواسطة الواو فنجمعها في قضية واحدة ، ولكن التمايز يظل قائماً بينها في هذا الترابط الغير العضوى دون أن تمثل هذه المسلمات فكرة مفردة واحدة .

§ ٢٦ - استنباط مقررات نظرية القياس

باستطاعتنا أن نستنبط من المسلمات ١-٤ كل مقررات المنطق الأرسطى بواسطة قاعدتى الاستنتاج وبمساعدة نظرية الاستنباط . وأرجو أن تكون الشروح المبسطة في الأعداد السابقة كافية لإيضاح البراهين التالية لإيضاحاً تاماً . وفى

كل أضرب القياس ندل بالحرف ج على الحد الأكبر ، وبالحرف ب على الحد الأوسط ، وبالحرف ا على الحد الأصغر . وقد وضعت المقدمة الكبرى أولاً حتى تسهل المقارنة بين هذه الصيغ وبين أسماؤها التقليدية . ١

١- قوانين العكس

- VII. ق/ك اب ج ، ل/باب ا ، ل/با ج × ما ٤-٥
 ٥. ما ك اب ج ما باب ا با ج
 ٥. ب/ا ، ج/ا ، ا/ب × ما ١-٦
 ٦. ما باب باب ا (قانون عكس المقدمة - با)
 III. ق/ك اب ج ، ل/باب ا ، ل/با ج × ما ٥-٧
 ٧. ما باب ا ما ك اب ج با ج
 ٧: ب/ا ، ج/ب × ما ٢-٨
 ٨. ما ك اب باب ا (قانون التداخل الخاص بالمقدمات الموجبة)
 II. ل/باب ا ، ل/باب ا × ما ٦-٩
 ٩. ما ما ق باب ا ما ق باب ا
 ٩. ق/ك اب × ما ٨-١٠
 ١٠. ما ك اب باب ا (قانون عكس المقدمة - كا)
 ٦. ب/ا ، ب/ا × ١١
 ١١. ما باب ا باب ا
 VI. ق/باب ا ، ل/باب ا × ما ١١-١٢
 ١٢. ما سا باب ا سا باب ا
 ١٢. قع لا × ١٣
 ١٣. ما لا باب ا باب ا (قانون عكس المقدمة - لا)

VI. ق/ك/اب، ك/بابXما٨-١٤

١٤. ماسا باب سا كاب

١٤. قع لا، قع ناX١٥

١٥. مالا باب ناب (قانون التداخل الخاص بالمقدمات السالبة)

ب- الأضرب الموجبة

X. ق/ك/ابج، ك/بابا، ل/بااجXما٤-١٦

١٦. مام باب اما طاكاب ج م بااج

١٦. م/بابXما٦-١٧

١٧. ماطاكاب ج باب بااج (Darii)

١٦. م/ك/ابXما١٠-١٨

١٨. ماطاكاب ج ك/اب بااج (Barbari)

٨. ا/ب، ب/اX١٩

١٩. ما كاب ا باب ا

١٦. م/ك/ابXما١٩-٢٠

٢٠. ماطاكاب ج ك/اب ا بااج (Darapti)

XI. م/بابا، م/بابXما١١-٢١

٢١. مام طاق ك/باب اما طاكق باب

٤. ج/ا، ا/جX٢٢

٢٢. ماطاكاب ا باب ج بااج

٢١. ق/ك/اب، ك/بابج، ب/جXما٢٢-٢٣

٢٣. ماطا باب ج ك/اب ا بااج (Disamis)

١٧. ج/ا، ا/جX٢٤

٢٤٩. ماطاكاباباجبباجا

٢١. ق/كابا، ك/باجب، ب/ج×ما٢٤-٢٥

٢٥. ماطاباجبكاباباج (Dimaris)

١٨. ج/ا، ا/ج×٢٦

٢٦. ماطاكاباكاجبباجا

٢١. ق/كابا، ك/كاجب، ب/ج×ما٢٦-٢٧

٢٧. ماطاكاجبكاباباج (Bramantip)

ج- الأضرب السالبة

XIII؛ ق/بابج، ك/كابا، ل/باج×ما٢٣-٢٨

٢٨. ماطاساباجكاباساباج

٢٨. قعلا×٢٩

٢٩. ماطالاجكابالاج

٢٩. ا/ب، ب/ا×٣٠

٣٠. ماطالاجكابالاج (Celarent)

IX. م/لاب، ق/لاب×ما١٣-٣١

٣١. ماماطالاباكلماطالاباكل

٣١. ا/ج، ك/كابا، ل/لااج×ما٣٠-٣٢

٣٢. ماطالاجبكابالاج (Cesare)

XI. ل/لاب، م/لاب×ما٣١-٣٣

٣٣. ماماطاكللابماطاكلقلابا

٣٢. ج/ا، ا/ج×٣٤

٣٤. ماطالابكاجبلاجا

٣٣. ق/لاب، ك/كاجب، ا/ج، ب/ا×ما٣٤-٣٥

٣٥. ماطاكاجب لابللاج (Camestres)

٣٠. ج/ا، ا/ج×٣٦

٣٦. ماطالابل كاجب لاجا

٣٣. ق/لاب، ك/كاجب، ا/ج، ب/ا×ما٣٦-٣٧

٣٧. ماطاكاجب لابلالاج (Camenes)

II . ك/لاب، ل/ناب×ما١٥-٣٨ .

٣٨. ماماق لابل ماق ناب

٣٨. ق/طالابل ككاب، ب/ج×ما٣٠-٣٩

٣٩. ماطالابل ككاب نالاج (Calaront)

٣٨. ق/طالابل ككاب، ب/ج×ما٣٢-٤٠

٤٠. ماطالابل ككاب نالاج (Cesaro)

٣٨. ق/طاكاجب لابل، ب/ج×ما٣٥-٤١

٤١. ماطاكاجب لابل نالاج (Camestrop)

٣٨. ق/طاكاجب لابل، ب/ج×ما٣٧-٤٢

٤٢. ماطاكاجب لابل انالاج (Camenop)

XIII. ق/كاجب، ك/بابا، ل/نالاج×ما٤٣-٤٣

٤٣. ماطاسابالاج باب اساكابج

٤٣. قع لا، قع نا×٤٤

٤٤. ماطالالاج باب انابلج

٤٤. ا/ب، ب/ا×٤٥

٤٥. ماطالابلج باب نالاج (Ferio)

٣١. ا/ج، ك/بابا، ل/نالاج×ما٤٥-٤٦

٤٦. ماطالاجب باب اناج (Festino)

X. ق/لابج، ك/باب، ل/ناج X ما ٤٥-٤٧

٤٧. مامباب ماطالاجب م ناج

٤٧. م/باب X ما ١١-٤٨

٤٨. ماطالاجب باب اناج (Ferison)

٣١. ا/ج، ك/باب، ل/ناج X ما ٤٨-٤٩

٤٩. ماطالاجب باب اناج (Fresison)

١٠. ا/ب، ب/ا X ما ٥٠

٥٠. ماكاب اباب

٤٧. م/كاب X ما ٥٠-٥١

٥١. ماطالاجب كاب اناج (Felapton)

٣١. ا/ج، ك/كاب، ل/ناج X ما ٥١-٥٢

٥٢. ماطالاجب كاب اناج (Fesapo)

تدلنا الاستنباطات السابقة على حقيقة هامة ينبغي الالتفات إليها : وهي أنه قد أمكننا أن نستنبط عشرين ضرباً قياسياً دون حاجة إلى استخدام المسلمة ٣، أى الضرب Barbara . بل قد أمكننا البرهنة على الضرب Barbari دون استخدام Barbara . والمسلمة ٣ هي أهم مقررة في نظرية القياس، من حيث إنها القياس الوحيد الذى يعطينا نتيجة كلية موجبة ، ولكنها قليلة الأهمية في نسق الأقيسة البسيطة ، إذ أننا لا نحتاج إليها إلا للبرهنة على الضربين Baroco و Bocardo . وإليك هذين البرهانين :

XII : ق/كابج، ك/كاب، ل/كاج X ما ٣٣-٥٣

٥٣. ماطاكابج ساكاج ساكاب

٥٣. قع نا X ما ٤٤

- ٥٤: ماطا كاج ن ا ج ن ا ب
 ٥٤: ب / ج ، ج / ب ٥٥X
 ٥٥: ماطا كاج ب ن ا ب ن ا ج (Baroco)
 XIII: ق / ك ا ب ج ، ك / ك ا ب ، ل / ك ا ج ٣٠-٥٦
 ٥٦: ماطا سا ك ا ج ك ا ب سا ك ا ب ج
 ٥٦: قع نا ٥٧X
 ٥٧: ماطا ل ا ج ك ا ب ن ا ب ج
 ٥٧: ا / ب ، ب / ا ٥٨X
 ٥٨: ماطا ن ا ب ج ك ا ب ا ن ا ج (Bocardo)

§ ٢٧ — المسلمات والقواعد الخاصة بالعبارات المرفوضة

للعقل فعلا ن م ت ا ز ا ن ، يقوم أحدهما في تقرير القضايا ويقوم الثاني في رفضها ؛ ١ ، ولكن المنطق الصوري الحديث لم يعن إلا بأول هذين الفعلين . فقد أدخل جوتلوب فريجه فكرة التقرير إلى المنطق ، واستخدم علامة خاصة بالتقرير هي العلامة (—) التي قبلها بعده مؤلفا كتاب *Pnincipia Mathematica* ولكن فكرة الرفض لم تحظ ، فيما أعلم ، باهتمام أحد حتى الآن . ونحن نقرر القضايا الصادقة ونرفض القضايا الكاذبة . والقضايا الصادقة وحدها هي التي يجوز تقريرها ، لأن من الخطأ أن نقرر قضية إلا إذا كانت صادقة : ولكننا لا نستطيع أن نحمل صفة كهذه على الرفض : فليست القضايا الكاذبة وحدها هي التي يجب رفضها . ويصح ، بالطبع ، أن كل قضية فهي إما صادقة وإما كاذبة ، ولكن توجد عبارات قضائية ليست صادقة ولا كاذبة . من هذه العبارات ما يسمى بالدوال القضائية ، أي العبارات المحتوية على متغيرات مطلقة والتي تصدق بالنسبة لبعض قيم هذه المتغيرات وتكذب بالنسبة

لبعض آخر : ولتأخذ ، مثلاً ، المتغير القضائي ق : فهو ليس صادقاً ولا كاذباً ، لأنه يصير صادقاً في حالة ق/١ ، ويصير كاذباً في حالة ق/٠ . وإذا كانت قضيتان متناقضتان ، هـ و ليس-هـ ، فلا بد من أن تصدق إحداها وتكذب الأخرى ، وإذن يجب أن نقرر إحداها ونرفض الأخرى . ولكننا لا نستطيع أن نقرر واحدة من دالتين قضائيتين متناقضتين ، مثل ق ، ليس-ق لأن الصديق ليس صفة لأيهما : وإذن يجب رفضهما معاً .

والصور القياسية التي يرفضها أرسطو ليست قضايا بل دوال قضايا هـ ولتأت بمثال : يقول أرسطو إنه لا يكون قياس في الشكل الأول ، إذا كان الحد الأول ينتمي إلى كل الأوسط ، ولكنه لا ينتمي إلى شيء من الأخير . وعلى ذلك فهو لا يقرر الصورة القياسية الآتية

(س) ماطا كاج لا اب باج ،

بل يرفضها . ويدلنا أرسطو نفسه على حدود متعينة تبرهن على كذب الصورة السابقة : بوضع 'إنسان' مكان ب ، و 'حيوان' مكان ج ، و 'حجر' مكان ا . ولكن توجد قيم أخرى يمكن أن تحقق الصيغة (س) : فإننا إذا ساوينا بين المتغيرين ا، ج حصلنا على القضية اللزومية الصادقة ماطا كاج لا اب باا ، لأن مقدمها كاذب وتاليها صادق :

وإذن لا بد أيضاً من رفض سلب الصيغة (س) ، أي :

(ع) ساما طاكاج لا اب باج ،

لأنه كاذب في حالة ج/١ .

ولو أدخلنا الأسوار في النسق الأرسطي لكان باستطاعتنا أن نستغني عن الرفض . فبدلاً من أن نرفض الصورة (س) كان باستطاعتنا أن نقرر القضية :

(ف) سجا سجا ب سجا ساما طاكاج لا اب باج .

وهذه القضية معناها : توجد حدود ا، ب، ج تحقق سلب (س) . وإذن

فالصورة (س) ليست صادقة أبداً كانت الحدود ا، ب، ج، وعلى ذلك لا يمكن أن تكون هذه الصورة قياساً صحيحاً . وكذلك بدلا من رفض العبارة (ع)، كان يمكن أن نقرر القضية :

(ص) سجا سجا ب سجا سجا ما طا ك ا ب ج لا ا ب با ج .

ولكن أرسطو لم يكن يعلم شيئاً عن الأسوار ؛ وهو يستخدم الرفض بدلا من أن يضيف إلى نسقه مقررات جديدة تحتوى على أسوار . ولما كان الرفض يبلو فكرة أبسط من التفسير ، فلنمض في أثر أرسطو .

يرفض أرسطو أكثر الصور القياسية الفاسدة عن طريق التمثيل بواسطة الحدود المتعينة : وهذا هو الأمر الوحيد الذى لا نستطيع أن نتبعه فيه ، لأننا لا نستطيع أن ندخل في المنطق حدوداً مثل 'إنسان' أو 'حيوان' . ولا بد من رفض بعض الصور على نحو أولى . وقد وجدت^٢ أننا إذا رفضنا على نحو أولى الصورتين الآتيتين من الشكل الثاني :

ما طا ك ا ب ك ا ب با ج

ما طا ل ا ب لا ا ب با ج ،

أمكنا أن نرفض سائر الصور القياسية الفاسدة بواسطة قاعدتي الرفض الآتيتين :

(ج) قاعدة الرفض بواسطة الفصل : إذا قررنا القضية الزومية 'إذا كان

هـ، فإن لـ' ، ورفضنا التالى لـ، فيجب أن نرفض أيضاً المقدم هـ .

(د) قاعدة الرفض بواسطة التعويض : إذا حصلنا على لـ بالتعويض في

هـ، ورفضنا لـ، فيجب أن نرفض أيضاً هـ .

وهاتان القاعدتان صدقهما ظاهر تماماً .

والصور القياسية عددها $4 \times 3 \times 2 = 24$ ؛ منها ٢٤ صورة هي أقيسة صحيحة ،

وصورتان مرفوضتان على نحو أولى . وباستطاعتنا أن نبرهن على أن الصور

الفاصلة الباقية (وعددها ٢٣٠) يمكن رفضها بواسطة المسلمتين السابقتين والقاعدتين (ج) و (د) . ولكن هذه البرهنة قد تبعث على الملل . لذلك سأكتفي بأن أبين كيف تستخدم قاعدتا الرفض بناء على مسلمة الرفض الأولى، بمثال من أضرب الشكل الأول التي مقدمتها كاج، لاج :
وأنا أدل على العبارات المرفوضة بنجمة موضوعة قبل أرقامها المسلسلة .
فنحصل على ما يأتي :

٥٩* . ماطاكاجب كاج باج (مسلمة)

١٥٩* . ماطالاجب لاج باج

I . ق/ باج ، ك/ طاكاجب كاج ٦٠×

٦٠ . ماباج ماطاكاجب كاج باج

٦٠×٦١* - ٥٩*

٦١* . باج

هنا نطبق للمرة الأولى قاعدة الرفض بواسطة الحذف . فالقضية الزومية المقررة ٦٠ قد رفضنا تاليها ٥٩* ؛ وإذن يجب أن نرفض أيضاً مقدمها ٦١* . وعلى هذا النحو نحصل على العبارات المرفوضة الآتية : ٦٤* ، ٦٧* ، ٧١* ، ٧٤* ، و ٧٧* .

٧ . ق/ باج ٦٢×

٦٢ . ماماساباج باج باج

٦٢ . قع لا ٦٣×

٦٣ . مامالاج باج باج

٦٣×٦٤* - ٦١*

٦٤* . مالاج باج

I . ا/ ج ٦٥×

٦٥. كاجج^٢

VIII: ق/كاجج، ك/لااج، ل/بااج×ما٦٥-٦٦

٦٦. ماما طاكاجج لاج بااج مالااج بااج

٦٦×ما٦٧* - ٦٤*

٦٧*. ماما طاكاجج لاج بااج

٦٧*×٦٨*. ب/ج

٦٨*. ماما طاكابج لاب بااج

وقد طبقنا هنا قاعدة الرفض بواسطة التعويض : فالعبارة ٦٨* يجب رفضها ، لأننا بالتعويض عن ج بالحرف ب في العبارة ٦٨* نحصل على العبارة المرفوضة ٦٧*. وباستخدام القاعدة نفسها نحصل على ٧٥*:

II. ك/كاب، ل/باب×ما٨-٦٩

٦٩. ماما ق كاب كاق باب

٦٩. ق/طاكابج لاب، ب/ج×٧٠

٧٠. ماما طاكابج لاب كاج ماما طاكابج لاب بااج

٧٠×ما٧١* - ٦٨*

٧١*. ماما طاكابج لاب كاج

XIV. ق/كاجب، ك/بااج، ل/كاب×٧٢

٧٢. ماما طاكاجب سا بااج سا كاب ماما طاكاجب كاب بااج

٧٢. قع لا، قع نا×٧٣

٧٣. ماما طاكاجب لاج ناب ماما طاكاجب كاب بااج

٧٣×ما٧٤* - ٥٩*

٧٤*. ماما طاكاجب لاج ناب

٧٤*×٧٥*. ب/ج، ج/ب

٧٥* : ماطاكابج لاابناج

٣٨. ق/طاكابج لااب ، ب/ج ٧٦×

٧٦. ماما طاكابج لااب لاج ماطاكابج لاابناج

٧٥* - ٧٧* م × ٧٦

٧٧* : ماطاكابج لااب لاج

والعبارات المرفوضة *٦٨ ، *٧١ ، *٧٥ ، و *٧٧ هي الصور الأربع الممكنة في الشكل الأول التي تكون المقدمتان في كل منها كابج ، لااب. فن هاتين المقدمتين لا تلزم في الشكل الأول نتيجة صحيحة : وبناء على المسلمتين المرفوضتين أولاً نستطيع أن نبرهن بالطريقة عينها على ضرورة رفض سائر الصور القياسية الفاسدة في كل الأشكال الأربعة :

§ ٢٨ - عدم كفاية المسلمات والقواعد السابقة

من المستطاع لنا أن نبرهن على كل المقررات المعلومة في المنطق الأرسطي بواسطة المسلمات والقواعد التي وضعناها للتقرير ، وكذلك نستطيع البرهنة على كذب جميع الصور القياسية الفاسدة بواسطة المسلمات والقواعد التي وضعناها للرفض ، ولكننا لم نبلغ بذلك إلى الغاية من أبحاثنا : والسبب أن هناك إلى جوار الصور القياسية كثرة أخرى من العبارات الدالة في المنطق الأرسطي ، بل إن هناك ما لا نهاية له من هذه العبارات ، بحيث يمتنع علينا التأكد مما إذا كان باستطاعتنا أن نستنبط من مجموعة المسلمات والقواعد التي وضعناها جميع العبارات الصادقة في نظرية القياس ، وكذلك يمتنع علينا التأكد مما إذا كان باستطاعتنا أن نرفض جميع العبارات الكاذبة بناء على تلك المسلمات والقواعد : ومن اليسير حقاً أن نجد عبارات كاذبة لا يمكن رفضها بواسطة المسلمات والقواعد التي وضعناها للرفض : من ذلك ، مثلاً ،

العبارة الآتية :

(كب ١) ما باب ماسا كاب كاب ا.

ومعناها : 'إذا كان بعض ا هو ب ، فإذا لم يصدق أن كل ا هو ب ، فإن كل ب هو ا.' فهذه العبارة ليست صادقة في المنطق الأرسطي ، ولا يمكن البرهنة عليها بواسطة مسلمات التقرير ، ولكنها لا تناقض هذه المسلمات ولا يلزم عن إضافتها إلى المسلمات أية صورة قياسية فاسدة . فيجدر بنا أن ننظر في النسق القياسي بعد إضافة هذه العبارة إليه .

فن القانونين الآتين في المنطق الأرسطي :

٨. ما كاب باب و

٥٠. ما كاب باب

ومن القانون الآتي في نظرية الاستنباط :

(ش) ماما ق ل ماما ك ل ماما ساق ك ل

نستطيع أن نستنبط المقررة الجديدة الآتية ٧٨ :

(ش) ق / كاب ، ك / كاب ا ، ل / باب ماسا - ٨ - ماسا - ٥ - ٧٨

٧٨. ماما سا كاب كاب باب ا.

هذه المقررة هي عكس القضية اللزومية (كب ١) ، فهي تعطينا مع (كب ١) تكافؤاً [بين باب وبين ماسا كاب كاب ا]. وبناء على هذا التكافؤ نستطيع أن نعرف الرابطة با بواسطة الرابطة كا على النحو الآتي :

(كب ٢) باب = ماسا كاب كاب ا.

ويقرأ هذا التعريف كالآتي : 'بعض ا هو ب' معناها 'إذا لم يصدق أن كل ا هو ب ، فإن كل ب هو ا'. ولما كانت العبارة 'إذا كان ليس سق ، فإن ك' مكافئة للقضية المنفصلة 'إما ق أو ك' ، فلنا أن نقول أيضاً : 'بعض ا هو ب' معناها 'إما كل ا هو ب أو كل ب هو ا'. ويسهل علينا الآن

آن نجد لهذا النسق الموسّع تأويلاً فيما يسمى بدوائر أويلر . فالحدود ا، ب، ج تمثلها دوائر ، كما في التأويل المعتاد ، ولكننا نشترط ألا تتقاطع دائرتان أبداً . فتُحقّق في هذه الحالة المسلمات ١-٤ ، وتُرفض الصورتان

٥٩* . ماطاكاجب كآاب باج و ١٥٩* . ماطالاجب لآاب باج ، لأن من الممكن أن نرسم دائرتين متخارجتين وواقعتين معاً في دائرة ثالثة ، وهذا يكذب الصورة ماطاكاجب كآاب باج ؛ وكذلك يمكن أن نرسم ثلاث دوائر تقع كل منها خارج الدائرتين الأخريين ، وهذا يكذب الصورة ماطالاجب لآاب باج . وإذن فكل قوانين المنطق الأرسطي محققة في هذا النسق ، وكل الصور القياسية الفاسدة مرفوضة فيه . ولكن هذا النسق يختلف من نظرية القياس الأرسطية ، لأن الصيغة (كب ١) كاذبة ، ونستطيع أن نبين ذلك بمثال : إذ يصدق أن 'بعض الأعداد الزوجية يقبل القسمة على ٣' ، ولكن لا يصدق أن 'كل الأعداد الزوجية تقبل القسمة على ٣' ، ولا أن 'كل الأعداد التي تقبل القسمة على ٣ فهي زوجية' .

وينتج من هذا النظر أن نسق المسلمات والقواعد التي وضعناها ليس جزمياً ، أي أن الصيغة الواحدة لا تصدق أو تكذب دائماً في كل تأويلات النسق ، أي أن تأويلات النسق ليست كلها متساوية من حيث الصورة . فالتأويل الذي شرحناه الآن يحقق الصيغة (كب ١) وهي غير محققة في المنطق الأرسطي . وإذن فمجموع المسلمات والقواعد التي وضعناها ليس كافياً لوصف نظرية القياس الأرسطية وصفاً تاماً دقيقاً .

وباستطاعتنا أن نزيل هذه الصعوبة برفض العبارة (كب ١) على نحو أولي . ولكن فائدة هذا العلاج مشكوك فيها ؛ فربما وُجدت صيغ أخرى مماثلة للصيغة (كب ١) ، بل ربما وجد من هذه الصيغ مالا نهاية له . والمطلوب أن نجد لنظرية القياس الأرسطية نسقاً من المسلمات والقواعد نستطيع بواسطتها

أن نبت فيما إذا كانت أية عبارة دالة من عبارات النسق يجب تقريرها أو رفضها . وقد أفردنا الفصل التالى للنظر فى هذه المسألة البتة البالغة الأهمية .

الفصل الخامس

المسألة البتات

٢٩٩ - عدد العبارات المتحيرة

نتخذ أساساً للبحث الراهن هذه العناصر الأساسية في نظرية القياس :

- (١) المسلمات الأربع التي نقررها ، وهي المسلمات ١-٤ :
- (٢) قاعدة التعويض (أ) وقاعدة الفصل (ب) ، وهما خاصتان بالعبارات المقررة :
- (٣) المسلمتان المرفوضتان ٥٩* و ١٥٩* :
- (٤) قاعدة الفصل (ج) وقاعدة التعويض (د) ، وهما خاصتان بالعبارات المرفوضة .

ولا بد من أن نضيف إلى هذه المجموعة من المسلمات والقواعد نظرية الاستنباط باعتبارها نظرية مساعدة : ومن المسلمات والقواعد الخاصة بالتقرير نستطيع أن نستنبط كل مقررات المنطق الأرسطي المعلومة ، أى قوانين مربع التقابل ، وقوانين العكس ، وكل أضرب القياس الصحيحة ؛ وبناء على المسلمات والقواعد الخاصة بالرفض نستطيع أن نرفض كل الصور القياسية الفاسدة : ولكننا رأينا من قبل أن هذا النسق من المسلمات والقواعد لا يكفي لوصف نظرية القياس الأرسطية وصفا تاما ، وذلك لأن هناك عبارات دالة ، كالعبارة ما بابا ما سا كا باب كا باب ، لا يمكن البرهنة على صحتها بواسطة مسلمات والقواعد الخاصة بالتقرير ، ولا يمكن البرهنة على كذبها بواسطة مسلمات والقواعد الخاصة بالرفض : ومثل هذه العبارات نسميها

عبارات ' متحيرة ' . والعبارات المتحيرة هي إما صادقة في المنطق الأرسطي وإما كاذبة . والعبارة مايا باب ماسا كابا هي ، بالطبع ، كاذبة .

وهناك سؤالان لا بد لنا من الإجابة عليهما بناء على الأساس السابق حتى نحل هذه المسألة البتانة . والسؤال الأول هو : هل عدد العبارات المتحيرة متناه أم غير متناه ؟ فإن كان متناهياً ، كان حل المسألة البتانة أمراً يسيراً : وذلك بأن نقبل العبارات الصادقة على أنها مسلمات مقررة جديدة ، ونرفض العبارات الكاذبة على نحو أولى . ولكن هذه الطريقة ممتنعة التطبيق إن كان عدد العبارات المتحيرة غير متناه . ذلك أننا لا نستطيع أن نقرر أو نرفض ما لا نهاية له من المسلمات . وفي هذه الحالة ينشأ السؤال الثاني : هل يمكن أن نستكمل مجموعة المسلمات والقواعد بحيث نستطيع ، إذا أعطينا عبارة ما ، أن نبت فيما إذا كانت واجبة التقرير أو واجبة الرفض ؟ وقد جاء سلوبيكي بحل هاتين المسألتين معاً : فأجاب على السؤال الأول بالنفي مبيناً أن العبارات المتحيرة ليست متناهية العدد ؛ وأجاب على السؤال الثاني بالإثبات بعد أن أضاف قاعدة جديدة للرفض ١ .

ولنبداً بالسؤال الأول . يعلم كل من درس المنطق التقليدي طريقة تأويل الأقيسة بواسطة دوائر أويلر : ففي هذا التأويل نمثل للمتغيرات الحدية ا ، ب ، ج بدوائر ؛ ونعتبر المقدمة كاب صادقة في حالة واحدة فقط هي الحالة التي تكون فيها الدائرة ا إما مطابقة للدائرة ب وإما واقعة فيها ؛ ونعتبر المقدمة باب صادقة في حالة واحدة فقط هي الحالة التي فيها تشترك الدائرتان ا ، ب في مساحة ما [جزئية أو كلية] . ومن ثم فالمقدمة لاب ، وهي سلب باب ، تصدق في حالة واحدة فقط هي الحالة التي فيها لا تشترك الدائرتان ا ، ب في مساحة ما ، أي حين تكون كل منهما خارجة عن الأخرى .

وعلى ذلك إذا تطابقت الدائرتان ا، ب، فالمقدمة باب صادقة والمقدمة لآب كاذبة .

ولننظر الآن في بعض الفروض المختلفة المتصلة بعدد الدوائر التي نفترضها 'مجالاً للقول' ، أى مجالاً للتأويل . وواضح أن القواعد التي يشتمل عليها الأساس السابق (١) - (٤) لا تزال محتفظة بصحتها في كل التأويلات . وإذا كان مجال القول يحتوي على ثلاث دوائر أو أكثر ، فبالطبع تصدق مسلمات التقرير الأربع ، وتكذب العبارة التي رفضناها في ذلك الأساس على نحو أولى ، أى

* ٥٩. ماطا كاجب كآب باج ،

وذلك لأن من الممكن أن نرسم دائرتين متخارجتين ج ، ا تكونان واقعيتين معاً في دائرة ثالثة ب. وفي هذه الحالة تصدق المقدمتان كاجب ، كآب ، وتكذب النتيجة باج. وكذلك تكذب العبارة

* ١٥٩. ماطالاجب لآب باج ،

لأننا نستطيع أن نرسم ثلاث دوائر تخرج كل منها عن الدائرتين الأخريين ، بحيث تصدق المقدمتان لاجب ، لآب وتكذب النتيجة باج. وإذا كان هذا التأويل يحقق الشروط الموضوعة في الأساس السابق ، وكذلك الأمر في كل ما عداه من التأويلات .

ولنفرض الآن أن مجال القول يحتوي فقط على ثلاث دوائر - لا أكثر ، ولننظر في العبارة الآتية :

(ك٣) مآلآب مآلاج مآلا د مآلاب ج مآلاب د باج د.

تحتوي هذه العبارة على أربعة متغيرات مختلفة ، ولكن كلا منها لا يجهل سوى ثلاث قيم مختلفة ، من حيث أننا لا نستطيع أن نرسم سوى ثلاث دوائر . وأياً كانت الطريقة التي نعوض بها عن المتغيرات بهذه القيم الثلاث ، فلا بد

من أن يشترك اثنان من المتغيرات في قيمة واحدة بعينها ، أى لا بد من المساواة بين اثنين من المتغيرات . ولكن إذا كان واحد من أزواج المتغيرات الآتية :
 ا، ب ؛ ا، ج ؛ ا، د ؛ ب، ج ؛ ب، د يتألف من عنصرين متساويين (متطابقين) ، فإن المقدمة—لا المقابلة لهذا الزوج تكون كاذبة ، فتصدق القضية الزرومية كلها ، أى العبارة (كب ٣) ؛ وإذا كان زوج المتغيرات الآخر (ج، د) يحتوى على عنصرين متساويين ، فإن النتيجة باجـد تكون صادقة ، فتصدق أيضاً القضية الزرومية كلها . وعلى ذلك فإذا اشترطنا أنه لا نستطيع أن نرسم سوى ثلاث دوائر ، تكون العبارة (كب ٣) صادقة ولا يمكن البرهنة على كذبها بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها للرفض . ولكتنا إذا افترضنا مجال القول يحتوى على أكثر من ثلاث دوائر ، فلنا أن نرسم أربع دوائر تخرج كل منها عن الثلاث الأخريات ، بحيث تكذب العبارة (كب ٣). وإذا لا نستطيع أن نبرهن على صدق العبارة (كب ٣) بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها للتقرير . ولما كانت (كب ٣) لا يمكن البرهنة على صدقها أو كذبها بواسطة النسق المؤلف من المسلمات والقواعد ، فهى من العبارات المتحيرة التى لا تقبل البت فى أمرها .

فلننظر الآن فى عبارة صورتها

(كب ٤) ما_١ ما_٢ ما_٣... ما_{١٠٠} ما_{١٠١}

وتحتوى على ع من المتغيرات المختلفة :

ق_١، ق_٢، ق_٣، ...، ق_ع ،

ولنفرض (أولاً) أن كل مقدم للعبارة (كب ٤) فنموذجه لاقى ق_١، حيث يختلف ق_٢ عن ق_١؛ (ثانياً) أن التالى له نموذجه باقى ق_٢، حيث يختلف ق_٣ عن ق_٢؛ (ثالثاً) أن العبارة (كب ٤) تحتوى على كل الأزواج التى يمكن تأليفها من المتغيرات المختلفة : فإن كان مجال القول يحتوى فقط

على دوائر عددها (ع-١) ، فالبارة (كب٤) محققة ، لأنه لا بد من أن يتساوى اثنان من هذه المتغيرات ، وحينئذ إما أن يكذب مقدّم من المقدمات وإما أن يصدق التالى . أما إذا كان مجال القول يحتوى على دوائر يزيد عددها على (ع-١) ، فلا تصدق البارة (كب٤) ، لأننا نستطيع أن نرسم ع من الدوائر تخرج كل منها عن الأخريات ، بحيث تصدق كل المقدمات ويكذب التالى . وإذن فالبارة (كب٤) من العبارات المتحيرة :

مثل هذه العبارات المتحيرة لا نهاية لها ، من حيث إن ع يمكن أن يكون أى عدد صحيح . وواضح أنها جميعاً كاذبة فى المنطق الأرسطى ، ولا بد من رفضها ، لأننا لا نستطيع أن نقصر المنطق الأرسطى على عدد متناه من الحدود ، ولا تصدق العبارات التى صورتها (كب٤) حين يكون عدد الحدود لامتناهيا . وهذه الكثرة اللامتناهية من العبارات المتحيرة لا نستطيع رفضها إلا على نحو أولى ، وذلك ما يدلنا عليه النظر الآتى : إن البارة (كب٣) لا يمكن البرهنة على كذبها بواسطة المسلمات والقواعد التى وضعناها ؛ ومن ثم يتعين علينا رفضها على نحو أولى . والبارة التالية من العبارات المتحيرة ، وهى البارة التى صورتها (كب٤) وتحتوى على خمسة متغيرات مختلفة ، لا يمكن البرهنة على كذبها بواسطة المسلمات والقواعد الموضوعة مع إضافة البارة المرفوضة (كب٣) ، وإذن يتعين علينا رفضها هى الأخرى على نحو أولى . وهذه الحجّة السابقة يمكن تكرارها بشأن كل عبارة أخرى من العبارات المتحيرة التى لا تقبل البت وتكون صورتها (كب٤) : ولأن من المحال أن نرفض على نحو أولى عدداً لا نهاية له من العبارات ، فلا بد لنا من أن نبحث عن وسيلة أخرى لحل المسألة البتاة حلاً إيجابياً .

٣٠٩ - قاعدة سلوبيكى للرفض

فلنبداً ببعض الملاحظات الاصطلاحية : إن العبارات التى نموذجها
كأب ، باب ، لاب ، ناب أسميها عبارات بسيطة ؛ والعبارتان الأوليان هما
عبارتان موجبتان بسيطتان ، والعبارتان الثالثة والرابعة هما عبارتان سالبتان
بسيطتان . والعبارات البسيطة بالإضافة إلى العبارات التى نموذجها

ما١ ما٢ ما٣ ما٤ . . . ما١٠٠ - ما١٠٠٠

حيث كل من القافات عبارة بسيطة ، أسميها عبارات عنصرية . وباستخدام
هذه الاصطلاحات نستطيع أن نصوغ قاعدة سلوبيكى الخاصة بالرفض على
النحو الآتى :

١- إذا كانت α ، β عبارتين سالبتين بسيطتين وكانت γ عبارة عنصرية ،
فاننا إذا رفضنا العبارتين α و β ، فيجب أن نرفض أيضا العبارة
 $\alpha \beta \gamma$.

وقاعدة سلوبيكى هذه الخاصة بالرفض وثيقة الاتصال بالمبدأ الميتالغوى
[المقول على العبارات] الآتى المأخوذ به فى المنطق التقليدى : ' لا إنتاج
من مقدمتين سالبتين ' . ولكن هذا المبدأ ليس من العموم بما يكفى ، لأنه
لا يشير إلى غير الأقيسة البسيطة المؤلفة من ثلاثة حدود . ولهذا المبدأ نفسه
صيغة أخرى يبدو أنها أكثر عموما ، وهى ' لا إنتاج من مقدمات سالبة ' ،
ولكن المبدأ كاذب فى هذه الصيغة الأخيرة إذا لم نقصر تطبيقه على الأقيسة
فقطبناه على غيرها من عبارات نظرية القياس . فمثلا المقررتان ما لا أب لا ب ،
بلا أب ناب تدلان بوضوح على أن شيئا ينتج بالفعل من المقدمات السالبة .
أما قاعدة سلوبيكى . فهى قاعدة عامة لا تشوبها أخطاء الصيغ التقليدية .

فلنشرح هذه النقطة بشيء أكثر من الإسهاب حتى تتضح قاعدة سلوبيكى
إن القضية كاج لا تلزم عن المقدمة كأب ولا عن المقدمة كأب ج ؛ ولكننا

إذا ركبنا قضية عطفية من هاتين المقدمتين وقلنا 'كاب و كابج' ،
فإننا نحصل على النتيجة كاج بواسطة الضرب Barbara . والقضية لاج
لا تلزم عن المقدمة لاج ولا عن المقدمة كاب ؛ ولكن اقتران هاتين
المقدمتين 'لابج و كاب' تلزم عنه النتيجة لاج بواسطة الضرب
Celarent . وفي كل من هاتين الحالتين نحصل من اقتران مقدمتين على
قضية جديدة لا تلزم عن إحدى المقدمتين على انفراد . ولكننا إذا كان
لدينا مقدمتان سالتان ، مثل لاجب ، لاب ، فباستطاعتنا بالطبع أن نحصل
من الأولى على النتيجة ناجب ، ومن الثانية على النتيجة ناب ، ولكننا لا
نستطيع أن نحصل من اقتران هاتين المقدمتين على قضية جديدة سوى القضايا
التي تلزم عن كل منهما على انفراد . فهذا معنى قاعدة سلويكي في الرفض :
إذا كانت α لا تلزم عن β أو عن γ ، فإنها لا تلزم عن اقترانهما في قضية
عطفية ، من حيث إن شيئاً لا يلزم عن مقدمات سالبة إن كان لا يلزم عن
هذه المقدمات على انفراد . وقاعدة سلويكي هذه لها من الوضوح مثل ما
للمبدأ الذي يناظرها في المنطق التقليدي .

سأبين الآن كيف يمكن تطبيق هذه القاعدة في رفض العبارات المتحيرة .
ولهذا الغرض سأستخدم القاعدة في هذه الصورة الرمزية التي ندل عليها
بالرمز 'قس' (أى قاعدة سلويكي) :

قس . *ما α ل ، *ما β ل ← *ما $\alpha\beta$ ل .

ونحن هنا ، كما في غير هذا المكان ، نستخدم حروف الرقعة [يستخدم
المؤلف الحروف اليونانية الصغيرة] للدلالة على العبارات المتغيرة التي تتحقق
فيها شروط معينة : فالحرفان α ، β لابد من أن يكونا عبارتين سالتين
بسيطتين من عبارات نظرية القياس ، والحرف $\alpha\beta$ لابد من أن يكون عبارة
عنصرية بالمعنى الذي بيناه من قبل ، ولابد من أن تكون العبارات الثلاث

جميعا بحيث يمكن أن نرفض $ماص$ و $مالل$. ويقوم السهم (←) مقام كلمة ' إذن ' . وأود أن أؤكد أن القاعدة قس قاعدة خاصة لاتصحح إلا بالنسبة للعبارات السالبة $هـ$ ، $ل$ التي تنتمى إلى المنطق الأرسطى ، وقد رأينا من قبل أنها لا تنطبق على العبارات الموجبة في نظرية القياس. وكذلك لاتنطبق قاعدة سلوبيكى على نظرية الاستنباط. وينتج ذلك من المثال الآتى :

إن العبارتين $ماساماكل$ ، $ماساماكل$ كاذبتان ولا بد من رفضهما إن أدخلنا الرفض في نظرية الاستنباط ، ولكن العبارة $ماساماكل$ $ماساماكل$ قضية مقررّة في هذه النظرية. وكذلك في الجبر لاتلزم القضية ' ا يساوى ب ' من المقدمة ' ا ليس أصغر من ب ' ولا من المقدمة ' ب ليس أصغر من ا ' ، ولكنها تلزم من اقتران هاتين المقدمتين في قضية عطفية .

وسأطبق القاعدة الجديدة أولاً لبيان أن العبارة

١٥٩* . $ماطالاج$ $ب$ $لا$ $اب$ $بالاج$

التي رفضناها على نحو أولى ، يمكن الآن أن نبرهن على كذبها . وينتج ذلك عن الاستنباط الآتى :

٩ . $ق$ / $لا$ $اج$ ، $ا$ / $ج$ ، $ب$ / $٧٩ \times ا$

٧٩ . $ما$ $مالاج$ $بالاج$ $مالاج$ $بالاج$

$٧٩ \times ما$ $٨٠^* - ٦٤^*$

٨٠* . $مالاج$ $بالاج$ $ا$

$٨٠^* \times ٨١^*$. $ج$ / $ا$ ، $ب$ / $ج$ ، $ا$ / $ج$

٨١* . $مالاج$ $ب$ $بالاج$

$٨٢^* \times ٤٦^*$. $ب$ / $ج$

٨٢* . $مالا$ $اب$ $بالاج$

قس . $هـ$ / $لا$ $ج$ $ب$ ، $ل$ / $لا$ $اب$ ، $ل$ / $بالاج$ \times ٨١^* ، $٨٢^* \leftarrow ٨٣^*$

٨٣*. مالا ب مالا ب باج .

وهنا طبقنا قاعدة قس للمرة الأولى؛ والعبارتان هـ ، لـ عبارتان سالتان بسيطتان، والعبارتان لـ هي أيضا عبارة بسيطة. ومن ٨٣* نحصل بقانون التصدير VII على الصيغة ١٥٩* :

VII. ق/لا ب، ك/لا ب، ل/با ج × ٨٤

٨٤. ماما ط لا ب لا ب باج مالا ب باج

٨٤ × م١٥٩* — ٨٣*

١٥٩*. ماط لا ب لا ب باج .

وينتج مما تقدم أن قاعدة سلويكي أقوى من العبارة ١٥٩* التي رفضناها على نحو أولى". ولأن علينا أن نلغى ١٥٩* ، فالصيغة ٥٩* ، أعني ماطا كاج ب كاج باج ، تبقى هي الصيغة الوحيدة المرفوضة على نحو أولى". وسأطبق ثانيا القاعدة قس مرات عديدة للبرهنة على كذب الصيغة (كب ٣) .

٦٤* × ٨٥*. د/ج، د/ا

٨٥*. مالا د باج د

٨٥* × ٨٦*. ب/ا

٨٦*. مالا ب د باج د

قبس. هـ/لا د، لـ/لا ب د، لـ/با ج د × ٨٥* ، ٨٦* ← ٨٧*

٨٧*. مالا د مالا ب د باج د

٨٠* × ٨٨*. ب/ا ، د/ا

٨٨. مالا ب ج باج د

قس. هـ/لا ب ج، لـ/لا ب د، لـ/با ج د × ٨٨* ، ٨٦* ← ٨٩*

٨٩*. مالا ب ج مالا ب د باج د

قس. هـ/لااد، و/لابج، ل/ملااب دباج د× ٨٧*، ٨٩*

← ٩٠*

٩٠*. ملااد ملاابج ملااب دباج د

٨٨* × ٩١*. ا/ب

٩١*. ملااج باج د

قس. هـ/لااج، و/لابد، ل/باج د× ٩١*، ٨٦* ← ٩٢*

٩٢*. ملااج ملااب دباج د

قس. هـ/لااج، و/لابج، ل/ملااب دباج د× ٩٢*، ٨٩*

← ٩٣*

٩٣*. ملااج ملاابج ملااب دباج د

قس. هـ/لااج، و/لااد، ل/ملاابج ملااب دباج د× ٩٣*

← ٩٠* ٩٤*

٩٤*. ملااج ملااد ملاابج ملااب دباج د

٨٥* × ٩٥*. ب/د

٩٥*. ملااب باج د

قس. هـ/لاب، و/لابد، ل/باج د× ٩٥*، ٨٦* ← ٩٦*

٩٦*. ملااب ملااب دباج د

قس. هـ/لاب، و/لابج، ل/ملااب دباج د× ٩٦*، ٨٩*

← ٩٧*

٩٧*. ملااب ملاابج ملااب دباج د

قس. هـ/لاب، و/لااد، ل/ملاابج ملااب دباج د× ٩٧*

← ٩٠* ٩٨*

٩٨*. ملااب ملااد ملاابج ملااب دباج د

قس. هـ/لااب، لـ/لااج، ل/مالا ادمالاب ج مالاب دباج د ×

٩٨* ، ٩٤* ← ٩٩* .

٩٩*. مالاب مالاج مالا ادمالاب ج مالاب دباج د.

وفي هذا الاستنباط استخدمنا القاعدة قس عشر مرات ؛ وكل من الحرفين هـ و لـ يقوم دائما مقام عبارة سالبة بسيطة ، والحرف لـ يقوم دائما مقام عبارة عنصرية . وعلى النحو نفسه يمكن أن نبرهن على كذب صيغ أخرى من الصورة (كب ٤) ، وكذلك الصيغة (كب ١) المذكورة في العدد § ٢٨ . ولكننا لا نحتاج إلى إجراء هذه الاستنباطات ، لأننا نستطيع الآن أن نضع المسألة البتة في صورتها العامة .

§ ٣١. التكافؤ الاستنباطي

نحتاج لأجل حل المسألة البتة إلى مفهوم التكافؤ الاستنباطي أو الاستنتاجي . ولا اعتقادي أن هذا المفهوم قد أسىء فهمه ، فلا بد من تحديد معناه تحديدا وافيا . وسأفعل هذا على أساس نظرية الاستنباط .

يقال عادة عن عبارتين هـ ، لـ إنها متكافئتان استنباطيا إذا كان يمكن استنباط لـ من هـ إن قرنا هـ ، وبالعكس إذا كان يمكن أيضا استنباط هـ من لـ إن قرنا لـ . وهنا تُفترض دائما قواعد الاستنتاج . ولكنها لا تكفي إلا في النادر . فهي تكفي مثلا في المثال الآتي . فنحن نستطيع أن نستنبط من قانون التبديل المقرر ماماق مالكل مالكل ماقل هذه القضية المقررة ماماق مالكل ماقل :

(١) ماماق مالكل مالكل ماقل

(١) ق/ماق مالكل ، ل/ماقل × ما (١) - (٢)

(٢) ماك/ماق/ماك/ماقل،

ومن هذه المقررة نستطيع كذلك أن نستنبط قانون التبديل :

(٢) ك/ماك/ماق/ماك/ماقل، ق/م، ل/ن ×

ما (٢) - (٣)

(٣) مام/مام/ماك/ماقل/ن/مام

(٢) ك/ماق/ك، ق/ك، ل/ماقل × (٤)

(٤) مام/ماك/مام/ماك/ماقل/ماك/ماقل

(٣) م/ماق/ماك، ن/ماك/ماقل × ما (٤) - (١)

(١) مام/ماك/ماك/ماقل.١

ولكننا لا نستطيع على هذا النحو البسيط أن نستنبط من العبارة المقررة ماساق/ماق/ك قانون دونس سكوتس ماق/ماساق/ك، لأننا لا يمكننا أن نستنبط من العبارة الأولى قضايا جديدة إلا بواسطة التعويض ، وكل العبارات التي نحصل عليها بالتعويض في ماساق/ماق/ك تبدأ بـ ماسا ، ولا تبدأ عبارة منها بـ ماق . فلكى نستنبط إحدى العبارتين السابقتين من الأخرى لابد لنا من عون جديد . فنقول بوجه عام . إن علاقة التكافؤ الاستنباطي لا تكون مطلقة إلا نادراً ، وهي في أكثر الأحوال لا تنعقد إلا بالنسبة إلى أساس معين من القضايا المقررة . والأساس في الحالة الراهنة هو قانون التبديل . فاذا بدأنا بالعبارة

(٥) ماساق/ماق/ك

نحصل بالتبديل على قانون دونس سكوتس :

(١) ق/ساق، ك/ق، ل/ك × ما (٥) - (٦)

(٦) ماق/ماساق/ك ،

ولإذا بدأنا من (٦) نحصل أيضا بالتبديل على (٥) :

(١) ك/ساق ، ل/ك × ما (٦) — (٥)

(٥) ماساق ماق ك .

لهذا أقول إن العبارتين ماساق ماق ك ، ماق ماساق ك متكافئتان استنباطيا بالنسبة إلى قانون التبديل ، فأكتب :

ماساق ماق ك م ماق ماساق ك بالنسبة إلى (١)

وتدل العلامة م على علاقة التكافؤ الاستنباطي . وهذه العلاقة مختلفة من علاقة التكافؤ المعتادة التي ندل عليها هنا بالرمز \sim ، وهي العلاقة التي نعرفها بقضية عطفية مركبة من قضيتين لزوميتين تكون كل منها عكس الأخرى ،

تكاك ك = طاماك ماق ك ،

وهذه العلاقة لا تتطلب الإشارة إلى أساس م . ونحن إذا قررنا تكافؤاً عادياً مثل \sim ، وقررنا أيضاً م ، أو قضية أخرى نحصل عليها بالتعويض في م ، فلنا أن نقرر م ، أو القضية التي نحصل عليها بتعويض مناظر في م ، وبالعكس . وعلى ذلك فالتكافؤ العادي المقرر \sim يكون أساساً كافياً للتكافؤ الاستنباطي م م ؛ ولكنه ليس أساساً ضرورياً . وهنا النقطة التي نحتاج عندها إلى شرح .

لا يقوم التكافؤ الاستنباطي بين العبارات المقررة أو الصادقة وحدها ، بل يقوم كذلك بين العبارات الكاذبة . فلكي نحل المسألة البتانة بالنسبة للنسق — ماسا فعلينا أن نحول عبارة دالة نختارها كما نشاء ، مثل م ، إلى العبارة ماسا م ، حيث م متغير قضائي لا يقع في م . ويمكن إجراء هذا التحويل بواسطة المقررتين :

صد١. ماق ماساق ك

صد٢. ماماساق ق ق .

فنفقول إن هنسأك تكافؤا استنباطيا بين ه وبين ماساموت بالنسبة إلى صءا و صءب ، ونكتب :

I. ه م ماساموت بالنسبة إلى صءا و صءب .

ولا صعوبة نصادفها إذا كانت ه مقرررة . ولنأخذ العبارة ساساماق مثالا . فهذه مقرررة نستطيع تحقيقها بسهولة بواسطة طريقة الصفر والواحد . فنقرر طبقاً للصيغة I أن

ساساماق م ماساساماقك بالنسبة إلى صءا و صءب .
و إذا بدأنا من

(٧) ساساماق

فلنأنا نحصل على ما يأتي بواسطة صءا :

صءا . ق/ساساماق × ما (٧) - (٨)

(٨) ماساساماقك

ومن (٨) نحصل بالتعويض وبواسطة صءب على ما يأتي :

(٨) ك/ساساماق × (٩)

(٩) ماساساماق ق ساساماق

صءب . ق/ساساماق × ما (٩) - (٧)

(٧) ساساماق .

ولكن ه هي أية عبارة نشاء ؛ فيجوز أن تكون كاذبة ، مثل ماقك . وفي هذه الحالة تكون الصيغة I كما يأتي :

ماق م ماساماقك بالنسبة إلى صءا و صءب .

وهنا تبدأ الصعوبة : فنحن نستطيع الحصول على المقررة ماماقك ماساماقك

من صد ١ بواسطة التعسويين ق/ماقك، ك/ل، ولكننا لا نستطيع أن نستنتج من هذه المقررة التالى ماساماكك ل، لأن ماقك ليست قضية مقررة ولا يمكن تقريرها . وإذن فلسنا نستطيع أن نفصل التالى ماساماكك ل .
و ثم صعوبة أخرى تنشأ فى الاتجاه المضاد : فنحن نستطيع أن نحصل من صد ٢ بواسطة التعسويين ق/ماقك على المقررة ماساماكك ماقك ماقك، ولكن ماساماكك ماقك ليست مقررة ، وكذلك لا نستطيع الحصول على ماساماكك ماقك من ماساماكك ل بواسطة التعويض ، لأن ماساماكك ل ليست مقررة . وليس لنا أن نقول : فلنفرض أن ماقك مقررة ؛ فحينئذ يلزم التالى ماساماكك ل . وذلك لأن من الخطأ أن نقرر عبارة كاذبة ، ولا يمكن أن نبني على الخطأ برهانا من البراهين . فيبدو إذن أن الصيغة I ليست صحيحة بالنسبة لجميع العبارات ، بل إنها صحيحة بالنسبة للعبارات المقررة فقط .

وفى رأى أنه لا يوجد سوى طريق واحد يجنبنا هذه الصعوبات : وهو أن ندخل الرفض فى نظرية الاستنباط . فنرفض المتغير ق على نحو أولى ، ونقبل قاعلى الرفض الواضحتين (ج) و (د) . ومن اليسير أن نبين على هذا الأساس أن العبارة ماقك لا بد من رفضها . لأننا نحصل من المسلمة (١٠*) ق

والمقررة

(١١) ماساماق ق ق،

بواسطة قاعلى الرفض ، على ما يأتى :

(١١) × ما (١٢*) - (١٠*)

(١٢*) ماساماق ق

(١٢*) × (١٣*) ق/ماق ق، ك/ق

(١٣*) ماقك .

وباستطاعتنا الآن أن نبرهن على أن العبارة ماقك إذا رفضت ، فلا بد من رفض العبارة ماساماقك هي الأخرى ؛ وبالعكس ، إذا رفضت العبارة ماساماقك ، فلا بد من رفض ماقك أيضا . فنحن إذا بدأنا من

(١٣*) ماقك

حصلنا بواسطة المقررة صد٢ وقاعدتي الرفض على ما يأتي :

صد٢ . ق/ماقك × (١٤)

(١٤) ماماساماقك ماقك ماقك

(١٤) × ما (١٥*) - (١٣*)

(١٥*) ماساماقك ماقك

(١٥*) × (١٦*) ل/ماقك

(١٦*) ماساماقك .

وبالعكس من اليسير أن نحصل على ماقك من (١٦*) والمقررة صد١ :

صد١ . ق/ماقك ، ك/ل × (١٧)

(١٧) ماماقك ماساماقك

(١٧) × ما (١٣*) - (١٦*)

(١٣*) ماقك .

فقد سوغنا الآن الصيغة I تسويغاً تاماً . ولكن علينا أن نصصح تعريفنا

السابق للتكافؤ الاستنباطي ، فنقول :

يقال عن عبارتين إنهما متكافئتان استنباطياً بالنسبة إلى مقررات معينة في

حالة واحدة فقط هي التي نستطيع فيها أن نبرهن بواسطة هذه

المقررات وقواعد الاستنتاج على أنه إذا قررنا إحدى هاتين العبارتين

فلا بد من تقرير الأخرى ، أو إذا رفضنا إحداهما فلا بد من رفض

الأخرى .

وينتج من هذا التعريف أن التكافؤ المعتاد ليس أساساً ضرورياً للتكافؤ الاستنباطي . فإذا كانت $\text{تكا}\text{و}\text{ل}$ قضية مقررة ، فيصدق أن و متكافئة استنباطيا مع ل بالنسبة إلى $\text{تكا}\text{و}\text{ل}$ ؛ ولكن إذا كانت و متكافئة استنباطيا مع ل بالنسبة إلى مقررات معينة ، فلا يصدق دائماً أن تكون $\text{تكا}\text{و}\text{ل}$ مقررة . ولتأخذ مثالا ذلك التكافؤ الاستنباطي الذي نظرنا فيه منذ برهة :

ماقك م ماساماقكل بالنسبة إلى صدا ١ وصدا ٢ .

فيظهر أن التكافؤ المعتاد الذي يناظره ، أعني $\text{تكا}\text{ما}\text{ق}\text{ك}\text{م}\text{ا}\text{س}\text{ا}\text{م}\text{ا}\text{ق}\text{ك}\text{ل}$ ليس قضية مقررة ، لأنه كاذب في حالة ق/١ ، ك/١ ، ل/١ .

وواضح أن علاقة التكافؤ الاستنباطي هي علاقة منعكسة reflexive ومرتدة symmetrical ومتعدية transitive . وهناك حالات تكون فيها و متكافئة استنباطيا مع عبارتين ل ، ل بالنسبة إلى مقررات معينة . وهذا معناه : إذا كانت و مقررة ، فإن ل تكون مقررة وكذلك ل تكون مقررة ، ومن ثم فالقضية العطفية المركبة منها ' ل و ل ' تكون مقررة ؛ وبالعكس ، إذا كانت كل من ل و ل مقررة ، أو كانت القضية العطفية ' ل و ل ' مقررة ، فإن و تكون هي الأخرى مقررة . وأيضا إذا رفضت و ، فلا بد من رفض القضية العطفية ' ل و ل ' ، وفي هذه الحالة يكفي أن تُرفض إحداهما فقط ، أعني ل أو ل ؛ وبالعكس ، إذا رفضت إحداهما فقط ، فلا بد من رفض و أيضا .

٣٢٤ — الرد إلى العبارات العنصرية

يقوم برهاننا المتصل بالمسألة البتة على القضية الآتية :

(مق ١) كل عبارة دالة في نظرية القياس الأرسطية فيمكن ردها على

ولما سلبه .

وليس البرهان على هذه القضية بالأمر اليسير ، ولكن لما كان هذا البرهان جوهريا للمسألة البتامة فلا يمكن أن نغفله . وبرهاننا على القضية (مق ب) الذى نقدمه فيما يلى إنما نوجهه إلى القراء المعنيين بالمنطق الصورى ؛ أما القراء الذين لم يتمرنوا على المنطق الرياضى فلهم أن يأخذوا (مق ا) و (مق ب) قضيتين مسلمتين .

فلتكن هـ أية عبارة دالة فى نظرية الاستنباط عدا أن تكون متغيرا (والمتغير يمكن تحويله ولكننا لا نحتاج إلى ذلك) : فكل عبارة كهذه يمكن تحويلها ، كما نعلم من قبل ، على سبيل التكافؤ الاستنباطى بالنسبة إلى المقررتين صدا وصد٢ :

صد١. ماق ماساقك

صد٢: ماماساقق ،

إلى العبارة ماساهت ، حيث ت متغير لا يوجد فى هـ . فلدينا إذن تحويل أول ، هو ما يأتى :

I. م م ماساهت بالنسبة إلى صدا و صد٢.

والتحويل I يسمح لنا برد كل العبارات الدالة إلى قضايا لزومية آخر حد فيها متغير من المتغيرات . ولا بد لنا الآن من أن نحاول تحويل العبارة ماساه ، التى هى مقدم العبارة ماساهت ، إلى متغير أو سلبه . ولكى نبليغ هذه الغاية نستخدم التحويلات الثلاثة الآتية .

II. ماساساول م ماساول بالنسبة إلى صد٣ و صد٤،

III. ماساماول م ماماساول بالنسبة إلى صده و صد٦،

IV. ماماول م ماساول ، ماول بالنسبة إلى صد٧ و صد٨ و صد٩.

والمقررات التى تنسب إليها التحويلات السابقة هى : فى حالة التحويل II :

صدد٣. ماماساساقك ماقك

صدد٤. ماماقك ماساساقك ؛

وفي حالة التحويل III :

صدد٥. ماماساماقك ماق ماساكل

صدد٦. ماماق ماساكل ماساماقك ؛

وفي حالة التحويل IV :

صدد٧. ماماماقك ماساقل

صدد٨. ماماماقك ماكل

صدد٩. ماماساقل ماماكل ماماقك .

فلنشرح الآن كيف يمكن أن نحصل بواسطة هذه التحويلات على متغير أو سلبه في مقدم العبارة ماسامت . إن العبارة ه الواقعة في ماسامت يجوز أن تكون متغيراً أو سلباً (أى متغيراً منفيًا) أولزوما (قضية لزومية) ، شأنها في ذلك شأن كل عبارة دالة في النسق-ماسا . فإذا كانت ه متغيراً ، فالتحويل غير مطلوب ؛ وإذا كانت سلباً ، حصلنا على ماساساقل ، والسلبان في هذه العبارة يلغى أحدهما الآخر طبقاً للتحويل II ؛ وإذا كانت لزوماً ، حصلنا من ماساماقل على العبارة المكافئة لها ماماساقل التي مقدمها ه أبسط من المقدم الأصلي ساماقل . وأيضاً هذا المقدم الجديد ه إما أن يكون متغيراً - والتحويل غير مطلوب في هذه الحالة - وإما أن يكون سلباً - وقد رأينا ما ينبغي عمله في هذه الحالة - وإما أن يكون لزوماً . وفي هذه الحالة الأخيرة نحصل من ماماقل على عبارتين ، هما ماساقل ، ماقل ، المقدم في كل منهما أبسط من المقدم الأصلي ماقل . وبتكرار تطبيق التحويلات II و III و VI لا بد من أن نصل أخيراً في المقدم إلى متغير أو سلبه .

فلننظر الآن في أمثلة نبين بها كيف تجري هذه التحويلات .

المثال الأول : ساساماقق .

ساساماقق من ماساساساماققك بواسطة I ؛

ماساساساماققك من ماساماققك II »

ماساماققك من ماقماساقك III »

فقد رددنا العبارة ساساماقق إلى العبارة ماقماساقك التي مقدمها هو المتغير ق . والعبارة ماقماساقك عبارة عنصرية .

المثال الثاني : ماماماقكق .

ماماماقكق من ماساماماقكققل بواسطة I ؛

ماساماماقكققل من ماماماقكقماسقل III »

ماماماقكقماسقل من ماساماقكماسقل ، ماقماسقل IV »

ماساماقكماسقل من ماقماسكماسقل III »

فقد رددنا العبارة ماماماقكق إلى عبارتين : ماقماسكماسقل ، ماقماسقل ، وفي كل منهما المقدم هو المتغير ق ؛ وكلاهما عبارة عنصرية .

المثال الثالث : ماماماقككمامكقق .

ماماماقككمامكقق من ماساماماقككمامكققل بواسطة I ؛

ماساماماقككمامكققل من ماماماقككماسامامكققل III »

ماماماقككماسامامكققل من ماساماقكماسامامكققل ،

ماكماسامامكققل IV »

ماساماقككماسامامكققل من ماقماسكماسامامكققل III »

فقد رددنا العبارة ماماماقككمامكقق إلى عبارتين : ماقماسكماسامامك ، ققل ، ماكماسامامكققل ، المقدم الأول في كل منهما متغير واحد . ولكنها ليستا عبارتين عنصريتين ، لأن المقدم الثالث في العبارة الأولى هو

العبرة المركبة ساماماكق ، والمقدم الثاني في العبرة الثانية هو عين هذه العبرة المركبة .

ونرى من هذا المثال الأخير أننا لم نصل إلى مطلوبنا بعد . فنحن نحصل بواسطة التحويلات I-IV على عبارات لزومية المقدم الأول فيها متغير واحد ، ونحصل أيضاً بواسطة هذه التحويلات على عبارات صورتها :

ما^١ ما^٢ ما^٣ ... ما^{١٠} ح-١ ع ،

ولكن ربما لا يكون كل واحد من المقدمات في هذه الصورة متغيراً ، عدا المتغير ١ . فلكى نتخلص من مثل هذه المقدمات المركبة نحتاج إلى ثلاثة تحويلات أخرى :

V. ما^١ ما^٢ ل م م ما^٣ ل م بالنسبة إلى ص ١٠ ،

IV. ما^١ ما^٢ ما^٣ م م م ما^٤ م م بالنسبة إلى ص ١١ ،

IIV. ما^١ ما^٢ ل م م م ما^٣ ما^٤ ل م بالنسبة إلى ص ١٢ و ص ١٣ .

والمقررات التي تنسب إليها التحويلات السابقة هي : في حالة التحويل V :

ص ١٠ . ماما ماكل ماك ماق ل ؛

وفي حالة التحويل VI :

ص ١١ . ماما ماكل م م ماق مال ماكل ؛

وفي حالة التحويل VII :

ص ١٢ . ماما ماكل ماساماق ساكل

ص ١٣ . ماماساماق ساكل ماق ماكل .

فبواسطة ص ١٠ نستطيع أن ننقل المقدم المركب من المحل الثاني إلى المحل الأول ، وبواسطة ص ١١ نستطيع أن ننقل المقدم المركب من المحل الثالث إلى المحل الثاني . وإذا طبقنا هذه التحويلات على العبارتين ماق ماساك ماساما ماكل ق ل ، ماماساماماكل ق ل المذكورتين في مثالنا الثالث ، حصلنا

(١) ماق ماساك ماساماماك قق ل م ماق ماساماماك قق ماساكل بواسطه VI؛

III) ماسا ماما قق قاق ماساك مى ماما قق ماساق قاق ماساك

IV » ماق ماساق ماسا كل

III ماسا ماما كق ق مائل مي ماما كق ق ماساق مائل

مامالك ق ماساق ماكل من ماساك ماساق ماكل ،

ماق ماساق ماكل .IV »

ماساك ماساق ماساكل ، ماساق ماساق ماساكل ، ماساك ماساق ماساك ،

ماق ماساق مالڪل.

ويستخدم التحويل VII في كل الحالات التي فيها يوجد المقدم في المحل الرابع أو ما بعده . وهذا التحويل يسمح لنا بالتقليل من عدد المقدمات ، والحق أن العبارة ساماق ساك معناها طاقك ، والمقررتان صد١٢ و صد١٣ هما صورتان أخريان لقانوني الاستيراد والتصدير على الترتيب . ولكن العبارة ماسامو سالل ، كالعبارة ماطاولل ، ليس لها إلا مقدم واحد ، في حين أن العبارة المكافئة لها ، أي ماو مالل ، لها مقدمان . وعلى ذلك فإذا جاءت العبارة المركبة في المحل الرابع ، مثل م في العبارة ماو مالل مال مامم ، فباستطاعتنا أن ننقلها إلى المحل الثالث بتطبيق VII ثم VI :
ماو مالل مال مامم م ماسامو سالل مال مامم بواسطة VII
ماسامو سالل مال مامم م ماسامو سالل مال مامم م مال مامم VI

ماسا ماسال مام مال م ما مال مام مال بواسطة VII.

ما مال مام مار مر ما مام مال مار
بواسطة VI،

من المحل ع (حيث ع = أى عدد) إلى المحل الأول ، ونحول هذا المقدم

*صد ۱۶. ق.

فلنوضح ذلك بمثالين .

المثال الأول : برهان على صدق المقررة ماق ماماككك .

لأبد من رد هذه المقررة أولاً إلى عبارات عنصرية : وهذا يكون بواسطة التحليل الآتي (تح) :

ماقم ماماككك م ماساماماماكككل بواسطة I ؛
 ماساماماماكككل م ماماماماماكككل » III ؛
 ماماماماماكككل م ماساماماكككماقل » V ؛
 ماساماماكككماقل م ماماككماساكماقل » III ؛
 ماماككماساكماقل م ماساقماساكماقل ،
 ماماككماساكماقل » IV .

والعبارتان العنصريتان اللتان رددنا إليهما العبارة ماق ماماككك هما :
 ماساقماساكماقل ، ماماككماساكماقل . والحد الأخير في كل منهما ، كما
 في جميع العبارات التي طبقنا عليها التحويل I ، متغير لا يوجد في مقدم من
 مقدماتها . ومثل هذه العبارات لا تصدق إلا إذا كان لكل منها مقدمان
 نموذجهما ق ، ساق ، ويمكن أن نرد أية عبارة من هذا النوع بواسطة
 التحويلات V ، VI ، أو VII إلى تعويض للمقررة صدا التي يجب
 أن يبدأ منها دائماً البرهان على مقررة من المقررات . وإليك الاستنباطات
 المطلوبة :

صدا . ك/ماساكل × (١)

(١) ماق ماساق ماساكل

صدا ١٠ . ك/ساق ، ل/ماساكل × ما (١) — (٢)

(٢) ماساق ماق ماساكل

صد ١١. ق/ساق، ك/ق، ل/ساك، م/ل×ما(٢)ـ(٣)

(٣) ماساق ماساك ماق ل

صد ١. ق/ك، ك/ماق ل×(٤)

(٤) ماك ماساك ماق ل.

وبعد أن حصلنا في (٣) و (٤) على نفس العبارتين العنصريتين اللتين وصلنا إليهما في نهاية تحليلنا (تج)، نحضي الآن منها إلى العبارتين المكافئتين لهما على اليمين، وذلك بتطبيق مقررات بنينا عليها التحويلات المتعاقبة. وعلى هذا النحو نصل، خطوة خطوة، إلى مقررتنا الأصلية بواسطة صد ٩، صد ٦، صد ١٠، وصد ٢:

صد ٩. ل/ماساك ماق ل×ما(٣)ـ(٤)ـ(٥)

(٥) ماماق ك ماساك ماق ل

صد ٦. ق/ماق ك، ل/ماق ل×ما(٥)ـ(٦)

(٦) ماساماق ك ك ماق ل

صد ١٠. ق/ساماق ك ك، ك/ق×ما(٦)ـ(٧)

(٧) ماق ماساماق ك ك ل

صد ٦. ك/ماماق ك ك×ما(٧)ـ(٨)

(٨) ماساماق ماماق ك ك ل

(٨) ل/ماق ماماق ك ك×(٩)

(٩) ماساماق ماماق ك ك ماق ماماق ك ك

صد ٢. ق/ماق ماماق ك ك×ما(٩)ـ(١٠)

(١٠) ماق ماماق ك ك.

وعلى مثال ما تقدم نستطيع أن نبرهن على صدق أية مقررة نشاء.

المثال الثاني : برهان على كذب العبارة ماماساقكك .

نرد هذه العبارة أولاً إلى عبارات عنصرية بناء على التحليل التالي :

ماماساقكك م ماساماساقككك بواسطة I ؛

ماساماساقككك م ماساقككماساكك III » ؛

ماماساقككماساكك م ماساقككماساكك ،

ماككماساكك IV » ؛

ماساقككماساكك م ماقككماساكك II » .

فقد رددنا العبارة ماماساقككك إلى عبارتين عنصريتين : ماككماساكك ، ماقككماساكك . والأولى منها مقررة ، ولكن الثانية ليست صادقة ، لأنه لا يوجد بها مقدمان نموذجهما ق ، ساق . وإذن فيجب أن نرفض العبارة ماماساقككك ، التي تؤدي إلى هذا التالى الكاذب . ونبدأ البرهان على كذبها من القمة ، فنطبق على التوالى المقررات صد١ ، صد٥ ، صد٧ ، و صد٣ بما يتفق والتحويلات المذكورة :

صد١. ق/ ماماساقككك ، ك/ل × (١١)

(١١) ماماماساقككك ماساماساقكككك

صد٥. ق/ ماساقكك × (١٢)

(١٢) ماماماساقككك ماماساقكككك ماساكك

صد٧. ق/ ساق ، ل/ ماساكك × (١٣)

(١٣) ماماماساقكك ماساكك ماساقككك ماساكك

صد٣. ك/ ماساكك × (١٤)

(١٤) ماماماساقكك ماساكك ماقكك ماساكك .

ويجب أن نبرهن الآن على كذب العبارة ماقكك ماساكك ، ونحتاج لأجل ذلك إلى المقررتين الجديديتين صد١٤ و صد١٥ ومسلمة الرفض .

صد ١٤. ق/ساساماقق، ك/ق×ما صد ١٥—(١٥)

(١٥) ماماساماققق

(١٥)×ما (١٦*)—* صد ١٦

(١٦*) ماساساماققق :

صد ١٤. ق/ماقماساقك، ك/ماساساماققق×ما صد ١٧—(١٧)

(١٧) ماماماقماساقك ماساساماققق ماساساماققق

(١٧)×ما (١٨*)—(١٦*)

(١٨*) ماماقماساقك ماساساماققق

(١٨*)×(١٩*) ق/ماقماساقك، ك/ساماقق، ل/ق

(١٩*) ماقماساكل

وبعد أن رفضنا العبارة ماقماساكل ، نستطيع الآن أن نرفض مقدمها
واحداً بعد الآخر حتى نصل إلى العبارة الأصلية ماماساقك.

(١٤)×ما (٢٠*)—(١٩*)

(٢٠*) ماساساقماساكل

(١٣)×ما (٢١*)—(٢٠*)

(٢١*) ماماساقكماساكل

(١٢)×ما (٢٢*)—(٢١*)

(٢٢*) ماساماساقكك

(١١)×ما (٢٣*)—(٢٢*)

(٢٣*) ماماساقكك

وعلى ذلك النحو يمكنك أن تبرهن على كذب أية عبارة غير صادقة في
النسق—ما—سا . وكل هذه الاستنباطات السابقة كان يمكن اختصارها ،
ولكني حرصت على بيان الطريقة التي ينطوي عليها البرهان البتات . وهذه

الطريقة تمكننا من البت ، بناء على خمس عشرة مقروعة أساسية فقط ، هي المقررات صدا١-صده١٥ ، والمسلمة الخاصة بالرفض ، فيما إذا كانت أية عبارة دالة من عبارات النسق-ما-سا هي عبارة صادقة يجب تقريرها أو كاذبة يجب رفضها . ولما كانت كل الروابط الأخرى في نظرية الاستنباط يمكن تعريفها بواسطة الرابطتين ما ، سا ، فكل العبارات الدالة في نظرية الاستنباط يمكن البت في أمرها من حيث الصدق والكذب بناء على أساس أولى (من المسلمات) . ونسق المسلمات التي تلزم عنها هذه الخمس عشرة مقروعة هو نسق تام بمعنى أن كل العبارات الصادقة من عبارات النسق يمكن استنباطها منه . ومن هذا النوع نسق المسلمات الثلاث التي أوردناها في العدد ٢٣٩ ، ومثله أيضا نسق المسلمات الثلاث التي بنى عليها التحويل IV ، أعني المسلمات : ماماساقكل ماساقل ، ماماساقكل ماساقل ، ماماساقل ماماساقل ماماساقل .

وبرهان القضية (مق ١) الذي بمقتضاه يمكن أن نرد كل عبارة دالة من عبارات المنطق الأرسطي إلى عبارات عنصرية ، هذا البرهان متضمن في برهان القضية الماثلة الخاصة بنظرية الاستنباط : فإذا أخذنا بدلا من حروف الرقعة المستخدمة في التحويلات I-VII (عدا المتغير الأخير في التحويل I) عبارات قضائية من المنطق الأرسطي ، فباستطاعتنا أن نطبق هذه التحويلات على هذه العبارات كما طبقناها على عبارات نظرية الاستنباط . وهذا ما نتيبنيه بسهولة في مثال العبارة ماماساكاابكاباباباب . فنحصل على ما يأتي :

ماماساكاابكاباباب ماماساماساكاابكاباباب

بواسطة I ؛

ماماساماساكاابكاباباب ماماساكاابكاباماسااباب III ؛

ماماساكاابكاباماسابابق م ماساساكاابماسابابق،

ماكاابماسابابق بواسطة IV؛

ماساساكاابماسابابق م مكاابماسابابق II »

ولنا أن نكتب دائما نأب بدلا من ساكااب ، ولنا أيضا أن نكتب لأب بدلا من ساباب . ولكن الأيسر فيما يلي أن نكتب الصيغ المحتوية على رابطة السلب سا .

والعبارتان العنصريتان : مكاابماسابابق، مكااباماسابابق، الحد الأخير في كل منها متغير قضائي . وقد أدخلنا هذا المتغير بواسطة التحويل I . فنستطيع أن نتخلص منه بواسطة التحويلات التالية المتكافئة استنباطيا حيث ت متغير قضائي لا يوجد في ن أو في ل :

VII. مامالالت م ماسال بالنسبة إلى ص ١٧ وص ١٨،

IX. ماماسالالت م ماسال بالنسبة إلى ص ١٩ وص ٢٠.

والمقررات التي ينسب إليها التحويل VIII هي :

ص ١٧. ماماماكسالكساقسالك

ص ١٨. ماماسالكساقسالك.

والمقررات التي ينسب إليها التحويل IX هي :

ص ١٩. ماماماسالككماكك

ص ٢٠. ماماكماككماسالك.

فإذا قررنا مامالالت، حصلنا منها بوضع سال مكان ت على العبارة ماممالسال، ثم نحصل على مامسال بواسطة ص ١٧ ؛ وبالعكس نحصل من مامسال على العبارة ماممالالت بواسطة ص ١٨ . وإذا رفضنا ماممالالت ، حصلنا بواسطة ص ١٨ على مامامسالماممالالت ، ولإذن يجب رفض مامسال ؛ وبالعكس ، إذا رفضنا مامسال، حصلنا بواسطة

صد ١٧ على مامام مال سال مام سال ، وإذن يجب رفض مام مال سال ومن
ثم يجب رفض مام مال ت. ويمكن أن نشرح التحويل IX على النحو عينه .
وهذا التحويل يمكن تطبيقه مباشرة على مثالنا السابق . فلنضع كتاب مكان
هـ ، ونضع باب مكان لـ ، وكذلك ق مكان ت ؛ فنحصل على ما كتاب
باب . وعلى النحو نفسه تلزم ما كتاب ا باب عن ما كتاب اما سا باب ق .
وإذا كان لدينا عبارة تحتوى أكثر من مقدمين ، وليكن عدد هذه المقدمات
ع ، فيجب أولاً أن نرد المقدمات ع-١ إلى مقدم واحد بتكرار. تطبيق
التحويل VII ، ثم نطبق التحويل VIII أو IX. ولنبين ذلك بالثال التالى :
ماسا باب ما كاج ما كاج ما با دق م ماسا ماسا باب سا كاج ما كا
دج ما با دق بواسطة VII ؛
ماسا ماسا باب سا كاج ما كاج ما با دق م ماسا ماسا ماسا باب سا كاج سا
كاج ما با دق بواسطة VII ؛
ماسا ماسا ماسا باب سا كاج سا كاج ما با دق م ماسا ماسا ماسا باب سا كا
ج سا كاج سا بابا د بواسطة VIII ؛
ماسا ماسا ماسا باب سا كاج سا كاج سا بابا د م ماسا ماسا باب سا كاج ما كا
دج سا بابا د بواسطة VII ؛
ماسا ماسا باب سا كاج سا كاج سا بابا د م ماسا باب سا كاج ما كاج سا
بابا د بواسطة VII .
فقد أتممنا الآن برهان القضية (مق ١) ؛ ولنا أن نمضى إذن إلى مطلوبنا
الرئيسى ، أعنى البرهان البتات الخاص بنظرية القياس الأرسطية .

٣٣٤ — العبارات العنصرية فى نظرية القياس

تفيدنا القضية (مق ١) بأن كل عبارة دالّة من عبارات نظرية القياس

الأرسطية فيمكن ردها على سبيل التكافؤ الاستنباطي إلى فئة من العبارات العنصرية ، أى العبارات التى صورتها :

ما ١ ما ٢ ما ٣ ما ٤ ... ما ١٠٠ ج-١ هـ ج،

حيث كل من القافات عبارة بسيطة من عبارات نظرية القياس ، أى عبارة صورتها كآاب ، أو باب ، أو لااب (= سا باب) ، أو نااب (= سا كآاب) . وسأبين الآن أن كل عبارة عنصرية من عبارات نظرية القياس فهى قابلة للبت فى أمرها من حيث الصدق والكذب ، أى هى إما عبارة مقررّة وإما عبارة مرفوضة . وسأبرهن أولاً على أن جميع العبارات البسيطة ، عدا العبارات التى نموذجها كآا أو باا ، فهى عبارات مرفوضة . وقد رأينا من قبل (فى العدد ٢٧٤ ، الصيغة *٦١) أن العبارة باج مرفوضة . وإليك البراهين على وجوب رفض العبارات الأخرى :

$$٦١^* \times ١٠٠ . \text{ب/ج}$$

١٠٠ . باب

$$٨ \times ١٠١^* - ١٠٠^* \quad (٨ . \text{ما كآاب باب})$$

١٠١ . كآاب

$$\text{IV} . \text{ق/كآا} ، \text{ك/باب} \times ١٠٢ - ١٠٢$$

$$(\text{IV} . \text{ما ق ماساق ك})$$

١٠٢ . ماسا كآا باب

$$١٠٢ \times ١٠٣^* - ١٠٠^*$$

$$١٠٣^* . \text{سا كآا} \quad (= \text{ناا})$$

$$١٠٣^* \times ١٠٤^* . \text{ب/ا}$$

$$١٠٤^* . \text{سا كآاب} \quad (= \text{نااب})$$

$$\text{IV} . \text{ق/ماا} ، \text{ك/باب} \times ١٠٥ - ١٠٥$$

١٠٥. ماسا باا باب

$$١٠٥ \times \text{ما} ١٠٦^* - ١٠٠^*$$

(= لا ا)

١٠٦*. سا باا

$$١٠٦^* \times ١٠٧^* . \text{ب/ا}$$

(= لا ا) .

١٠٧*. سا باا .

سأنتقل الآن إلى العبارات العنصرية المركبة للنظر في كل الحالات الممكنة وسأغفل البراهين الصورية كلما أمكن ذلك مكثفياً بالإشارة إلى كيفية إجرائها . وعلينا أن ننظر في ست حالات .

الحالة الأولى : وهي التي فيها يكون التالي مع سالبا ، وكل مقدم من المقدمات موجبا . فمثل هذه العبارات يجب رفضها .

البرهان : نساوي بين كل المتغيرات الواقعة في العبارة وبين ا ، فتصدق المقدمات جميعاً ، إذ يصير كل منها قانوناً من قانوني الذاتية كاا أو باا ، ويكذب التالي . ونرى أن قانوني الذاتية ضرريان للحل في هذه الحالة .

الحالة الثانية : وفيها يكون التالي سالبا ، ومقدم واحد فقط من المقدمات موجبا . ويمكن رد هذه الحالة إلى الحالة التي عناصرها كلها موجبة ، وهذه الحالة الأخيرة تقبل البت في أمرها دائماً ، كما سنرى فيما بعد .

البرهان : إن العبارات التي صورتها مام ماسال سال تكون متكافئة استنباطياً مع عبارات صورتها مام مال ل بالنسبة إلى المقررين مام ماسال سال مام مائل ، مام مائل مام ماسال سال . ولا يصدق ذلك فقط إن كان لدينا مقدم موجب واحد ، مثل م ، بل يصدق أيضاً أيا كان عدد هذه المقدمات الموجبة .

الحالة الثالثة : وفيها يكون التالي سالبا ، وأكثر من مقدم واحد سالبا . ومثل هذه العبارات يمكن ردها إلى عبارات أبسط ، حتى نصل في النهاية

إلى الحالة الثانية . ونحتاج لحل هذه الحالة (الثالثة) إلى قاعدة سلويكي الخاصة بالرفض .

البرهان : فلنفرض أن العبارة الأصلية صورتها ماساه ماساه مال ... سامى . وهذا الفرض جائز لنا من حيث إن أى مقدم فهو يمكن نقله إلى أى محل نشاء . ففرد هذه العبارة إلى عبارتين أبسط منها : ماساه مال ... سامى، ماساه مال ... سامى، بحذف المقدم الثانى أو الأول على الترتيب . فإذا كانت هذه العبارات المبسطة تحتوى أكثر من مقدم سالب واحد ، كررنا العمل حتى نحصل على صيغ لا تحتوى أكثر من مقدم سالب واحد . ولما كانت مثل هذه الصيغ بمقتضى الحالة الثانية متكافئة استنباطيا مع عبارات موجبة قابلة للبت ، فهذه الصيغ دائما إما مقرررة وإما مرفوضة . وإن كانت واحدة منها فقط مقرررة ، فيجب تقرير العبارة الأصلية أيضا ، لأننا نستطيع بقانون التبسيط أن نضيف إلى هذه الصيغة المقرررة كل المقدمات السالبة الأخرى التى حذفناها من قبل . ولكننا إذا رفضنا كل الصيغ ذات المقدم السالب الواحد ، فاننا نستنتج منها بتكرار تطبيق قاعدة سلويكي في الرفض أن العبارة الأصلية يجب رفضها . وهذا الأمر يشرحه شرحاً تاماً المثالان الآتيان .
المثال الأول : ماساكااب ماساكااب ج ماساباب د ماباب ج ساكاج د ، مقرررة .
نرد هذه العبارة إلى (١) و (٢) :

(١) ماساكااب ماساباب د ماباب ج ساكاج د ، (٢) ماساكااب ج ماساباب د ماباب ج ساكاج د .

وبالطريقة نفسها نرد (١) إلى (٣) و (٤) :

(٣) ماساكااب ماباب ج ساكاج د ، (٤) ماساباب د ماباب ج ساكاج د ،

ونرد (٢) إلى (٥) و (٦) :

(٥) ماساكااب ج ماباب ج ساكاج د ، (٦) ماساباب د ماباب ج ساكاج د .

والعبارة الأخيرة مقررة ؛ فهي الضرب Ferison من الشكل الثالث .
فلنعوض في ماق ماق (= قانون التبسيط) عن ق بالعبارة (٦) ، ولنضع
ساكاب ج مكان ك ، فنحصل على (٢) ، وبتطبيق ماق ماق مرة أخرى
بوضع (٢) مكان ق ، ووضع ساكاب مكان ك ، نصل إلى المقررة
الأصلية .

المثال الثاني : ماساكاب ماساكاب ج ماساباج د ماباب د ساكااد ، ليست مقررة .
نرده هذه العبارة كما في المثال السابق :

(١) ماساكاب ماساباج د ماباب د ساكااد ، (٢) ماساكاب ج ماساباج د
ماباب د ساكااد ؛

ثم نرد (١) إلى (٣) و (٤) ، ونرد (٢) إلى (٥) و (٦) :

(٣) ماساكاب ماباب د ساكااد ، (٤) ماساباج د ماباب د ساكااد ،

(٥) ماساكاب ج ماباب د ساكااد ، (٦) ماساباج د ماباب د ساكااد .

وليست واحدة من الصيغ السابقة ذات المقدم السالب الواحد مقررة ،
وهذا يمكن البرهنة عليه بردها إلى الحالة التي عناصرها كلها موجبة .
والعبارات (٣) ، (٤) ، (٥) ، و (٦) مرفوضة . وبتطبيق قاعدة سلوبيكي ،
نستنتج من العبارتين المرفوضتين (٥) و (٦) أن (٢) يجب أن ترفض ، كما
نستنتج من العبارتين المرفوضتين (٣) و (٤) أن (١) يجب أن ترفض .
ولكننا إذا رفضنا (١) و (٢) ، فيجب رفض العبارة الأصلية أيضا .

الحالة الرابعة : وفيها يكون التالي موجبا ، وبعض (أو كل) المقدمات

سالبة . وهذه الحالة يمكن ردها إلى الحالة الثالثة .

البرهان : إن العبارات التي صورتها مام ماسال متكافئة استنباطيا

مع عبارات صورتها مام ماسال ماسال ساكاا بالنسبة إلى المقررتين :

ماماق ماسال ماق ماسال ماسال ساكاا ، ماماق ماسال ماسال ساكاا ماق ماسال ،

من حيث إن ساكا ١١ دائما كاذبة .

وبذلك استوعبنا كل الحالات التي تحتوى عناصر سالبة .

الحالة الخامسة : وفيها تكون كل المقدمات موجبة ، والثالثى قضية موجبة كلية . وهذه الحالة تندرج تحتها حالات أخرى يجب التمييز بينها :

(ا) الحالة التي فيها التالي هو كا ١١ ؛ والعبارة (التي نطلب البت في أمرها) مقررّة في هذه الحالة ، لأن تاليها صادق .

(ب) الحالة التي فيها التالي هو كآب ، وهذا التالي كآب يوجد أيضا ضمن المقدمات ، والعبارة في هذه الحالة مقررّة بالطبع .

وفيما يلي نفترض أن كآب ليست مقدما من المقدمات .

(ج) الحالة التي فيها التالي هو كآب ، ولكن ليس بين المقدمات مقدم نموذج كآز حيث ز مختلف من ا (ومختلف من ب ، بالطبع) .

ومثل هذه العبارات يجب رفضها .

البرهان : إذا ساوينا بين كل المتغيرات المختلفة عن ا وعن ب وبين ب ، حصلنا فقط على المقدمات الآتية :

كا ١١ ، كآب ، كآب ب ، با ١١ ، باب ، بابا ، باب ب .

(ولا يمكن أن نحصل على كآب ، لأن المقدمات لا يوجد بينها مقدم نموذج كآز ، حيث ز مختلف من ا .) ويمكن أن نحذف المقدمات كا ١١ ، كآب ب ، با ١١ ، باب ب باعتبارها صادقة . (وإذا لم توجد مقدمات أخرى ، فالعبارة مرفوضة ، كما في الحالة الأولى .) وإن وجدت باب بالإضافة إلى باب ، فلنا أن نحذف إحداهما ، من حيث إنهما متكافئتان .

وإن وجدت كآب ، فلنا أن نحذف باب ، بابا معا ، من حيث إنهما يلزمان معا عن كآب . وبعد هذه الردود لا يمكن أن يبقى من المقدمات سوى كآب أو باب . وباستطاعتنا أن نبين أن العبارتين اللزوميتين :

ماكاب اكاب و ماباب كاب ،

مرفوضتان بناء على مسلمة الرفض التي وضعناها :

X. ق/كاجب ، ك/كاب ، ل/باج ، م/كاب X ما ٢٧ -

١٠٨

١٠٨. ماما كاب كاب اماط كاجب كاب باج (X. ماما طاق

كل مامام ك ماما طاق م ؛ ٢٧. ماما كاجب كاب باج)

١٠٨ X ما ١٠٩* - ٥٩*

١٠٩*. ماكاب كاب ا

١٠٩* X ١١٠*. ب/ا ، ا/ب

١١٠*. ماكاب اكاب .

وإذا رفضنا ماكاب اكاب ، فيجب أن نرفض أيضا ماباب كاب ، لأن باب مقدمة أخس من كاب .

(د) الحالة التي فيها التالي هو كاب ، وفيها مقدمات نموذجها كااز حيث ز مختلف من ا. فاذا وجد تسلسل يؤدي من ا إلى ب ، قررنا العبارة بناء على المسلمة ٣ ، أي الضرب Barbara ؛ وإذا لم يوجد تسلسل كهذا ، فالعبارة مرفوضة .

البرهان : أعني بالتسلسل المؤدى من ا إلى ب سلسلة مرتبة من المقدمات الموجبة الكلية :

كاج ١ ، كاج ٢ ، ... ، كاج ١-ج ، كاج ب ،

حيث الحد الأول في السلسلة مربوطه الأول هو ا ، والحد الأخير مربوطه الثاني ب ، والمربوط الثاني في كل حد آخر هو عين المربوط الأول في الحد الذى يليه . وواضح أن كاب تلزم عن سلسلة مؤلفة من مثل هذه العبارات بتكرار تطبيق الضرب Barbara . وإذا وجد تسلسل يؤدي من ا إلى

ب ، فالعبارة مقررة ؛ وإذا لم يوجد مثل هذا التسلسل ، فستطيع أن نتخلص من المقدمات التي نموذجها كازا ، وذلك بأن نسأى بين المربوط الثانى فى هذه المقدمات وبين ا . فترتد العبارة على هذا النحو إلى الحالة الخاصة (ج) ، التي رفضناها .

الحالة السادسة : وفيها كل المقدمات موجبة ، والتالى قضية موجبة جزئية . وهنا يتعين علينا التمييز بين عدة حالات خاصة .

(ا) الحالة التي فيها التالى هو بابا ؛ والعبارة فى هذه الحالة مقررة ، لأن تالها صادق .

(ب) الحالة التي فيها التالى هو باب ، وفيها نجد بين المقدمات إما كآب ، أو كآب ا ، أو باب ، أو بابا ؛ وواضح أن العبارة مقررة فى كل هذه الحالات .

وفيما يلى نفترض أن المقدمات الأربع السابقة لا توجد إحداها باعتبارها مقدا فى العبارة التي نطلب البت فيها .

(ج) الحالة التي فيها التالى هو باب ، ولا يوجد بها مقدم نموذج كآز ، حيث ز مختلف من ا ، ولا مقدم نموذج كآب ، حيث ح مختلف من ب . والعبارة فى هذه الحالة مرفوضة .

البرهان : نسأى بين كل المتغيرات المختلفة عن ا وعن ب وبين ج ؛ فنحصل ، بالإضافة إلى مقدمات صادقة نموذجها كآج أو باجج ، على المقدمات الآتية فقط :

كآج ، كآبج ، باج ، بابج .

والمقدمة كآج تستلزم باج ، والمقدمة كآبج تستلزم بابج . فأقوى تأليف من المقدمات هو إذن الذى يجمع بين المقدمتين كآج ، كآبج . ولكن باب لا تلزم عن هذا التأليف ، من حيث إن الصيغة

ما كاج ما كاج باب

مكافئة لمسلمة الرفض التي وضعناها .

(د) الحالة التي فيها التالي هو باب ، وفيها توجد بين المقدمات عبارات نموذجها كازا (حيث ز مختلف من ا) ، ولكن هذه المقدمات ليس بينها عبارة نموذجها كاجب (حيث ح مختلف من ب) . فإذا وجدت كاب ه أو باب ه (باه ب) ، ووجد تسلسل يؤدي من ه إلى ا :

(ا) كاب ه ؛ كاه ه ، كاه ا ه ، ... ، كاه ا ،

(ب) باب ه ؛ كاه ه ، كاه ا ه ، ... ، كاه ا ،

حصلنا من (ا) على كاب ه وعلى كاه ا ، ومن ثم نحصل على باب بواسطة الضرب Bramantip ، ونحصل من (ب) على باب ه وعلى كاه ا ، ومن ثم نحصل على باب بواسطة الضرب Dimaris . والعبارة مقررة في كلتا الحالتين . أما إذا لم يتحقق الشرطان (ا) و (ب) ، فنستطيع أن نتخلص من المقدمات التي نموذجها كازا بأن نساوي بين مربوطاتها الأولى وبين ا ، فيتعين فض العبارة بمقتضى الحالة الخاصة (ج) .

(ه) الحالة التي فيها التالي هو باب ، وفيها توجد ضمن المقدمات عبارات نموذجها كازب (حيث ز مختلف من ب) ، ولكن هذه المقدمات ليس بينها عبارة نموذجها كازا (حيث ز مختلف من ا) . وهذه الحالة يمكن ردها إلى الحالة الخاصة (د) ، من حيث إن المتغيرين ا ، ب متناظران بالنسبة إلى التالي باب .

(و) الحالة التي فيها التالي هو باب ، وفيها توجد ضمن المقدمات عبارات نموذجها كازا (حيث ز مختلف من ا) ، وعبارات نموذجها كاجب (حيث ح مختلف من ب) . ولنا أن نفترض عدم تحقق الشرطين (ا) و (ب) بالنسبة إلى كازا ، ولا تحقق الشرطين المماثلين بالنسبة

إلى كاج ب هي الأخرى ؛ وإلا فالعبارة الأصلية تكون مقررة ، كما نعلم من قبل . فإذا وجدت كاج ا ووجد تسلسل يؤدي من ج إلى ب :

(ح) كاج ا ؛ كاج ج ١ ، كاج ج ٢ ، ... ، كاج ع ب ،

أو وجدت كاد ب ووجد تسلسل يؤدي من د إلى ا :

(د) كاد ب ؛ كاد د ١ ، كاد د ٢ ، ... ، كاد ا ،

حصلنا من (ح) على كادا وعلى كاد ب ، وحصلنا من (د) على كاد ب وعلى كادا ، ومن ثم نحصل في كل من الجاليتين على باب بواسطة الضرب Darapti . وإذا وجد مقدم هو باج د (أو بادج) ووجد تسلسل يؤدي أحدهما من ج إلى ا ، ويؤدي الآخر من د إلى ب :

(هـ) $\left. \begin{array}{l} \text{باج د ؛ كاج ج ١ ، كاج ج ٢ ، ... ، كاج ا ،} \\ \text{باج د ؛ كاد د ١ ، كاد د ٢ ، ... ، كاد ب ،} \end{array} \right\}$

حصلنا بالتسلسل الأول على المقدمة كاج ا ، وحصلنا بالتسلسل الثاني على المقدمة كاد ب ، وكل من هاتين المقدمتين يلزم عن اجتماعها مع المقدمة باج د النتيجة باب بناء على هذا القياس الكثير الحدود والمقدمات :

ما باج د ما كاج ا ما كاد ب باب .

ونبرهن على هذا القياس الكثير المقدمات باستنباط . يااد من : باج د ، كاج ا بواسطة الضرب Disamis ، ثم نستنبط باب من : يااد ، كاد ب بواسطة الضرب Darii . والعبارة الأصلية واجبة التقرير في كل هذه الحالات . ولكن إذا لم يتحقق شرط من الشروط الثلاثة (ح) ، (د) ، (هـ) ، فنستطيع أن نتخلص من العبارات التي نمسودجها كازا وكذلك العبارات التي نمسودجها كاج ب بأن تساوى بين مربوطاتها الأولى وبين ا أو ب على الترتيب ، فيتعين رفض العبارة الأصلية بمقتضى الحالة الخاصة (ح) . فنحن الآن قد استوعبنا جميع الحالات الممكنة وتم

البرهان على أن كل عبارة دالة من عبارات نظرية القياس الأرسطية فهي إما عبارة مقررة وإما عبارة مرفوضة ، وقام البرهان على أساس المسلمات وقواعد الاستنتاج التي وضعناها .

§ ٣٤ — تأويل عددي لنظرية القياس

اكتشف لينتس سنة ١٦٧٩ تأويلا عدديا (أرثماطيقيا) لنظرية القياس يهمننا من الناحية التاريخية ومن الناحية النسقية. ١ وهو تأويل وحيد الصورة . ولم يكن لينتس يعلم أن نظرية القياس يمكن وضعها في هيئة نسق استنباطي ، وأيضا لم يكن يعلم شيئا عن الرفض وقواعده . وإنما هو اختبر بعض قواعد العكس وبعض المضرب القياسية حتى يتأكد من أن تأويله لم يكن خاطئا . وإذن فقد كان أمرا عرضيا — فيما يبدو — أن جاء تأويله محققا لمسلماتنا المقررة ١-٤ ، ومسلمة الرفض * ٥٩ ، وقاعدة سلويكي . وعلى كل حال فن الغريب أن حدوسه الفلسفية التي أرشدته في بحثه قد أثمرت مثل هذه النتيجة السليمة .

يقوم تأويل لينتس العددي على المقابلة بين متغيرات نظرية القياس من ناحية وأزواج مرتبة من الأعداد الطبيعية الأولية عند بعضها البعض من ناحية أخرى (*) . فمثلا المتغير ١ يقابله عددا أوليان عند أحدهما الآخر ، وليكونا ١، ٢ ، والمتغير ٢ يقابله عددا آخران أوليان عند أحدهما الآخر ، وليكونا ٢، ٣ . وتصدق المقدمة كآب في حالة واحدة فقط هي التي يكون فيها ١ قابلا للقسمة على ٢ ، ويكون فيها ٢ قابلا للقسمة على ٣ .

(*) الأعداد الأولية هي التي لا يعلدها سوى الواحد ، مثل ١، ٢، ٣، ٥، ٧، ١١، ١٣، ... والأعداد الأولية عند بعضها البعض هي التي لا يوجد قاسم مشترك بينها سوى الواحد ، كالعدين ٣، ٥ ، ٧، ١١ ، ...

فإذا لم يتحقق أحد هذين الشرطين كانت كآب كاذبة ، ومن ثم كانت ساكآب صادقة . وتصدق المقدمة باب في حالة واحدة فقط هي التي يكون فيها ١ أوليا عند ب ٢ ، ويكون فيها ٢ أوليا عند ب ١ . فإذا لم يتحقق أحد هذين الشرطين كانت باب كاذبة ، ومن ثم كانت ساباب صادقة .

ويسهل أن نبين أن مسلماتنا المقررة ١-٤ كلها محققة . فالمسألة ١ ، كآا ، محققة ، لأن كل عدد فهو يقبل القسمة على نفسه . والمسألة ٢ ، باا ، محققة ، لأننا نفترض أن العددين المقابلين للمتغير ١-أعنى ١ ، ٢- هما أوليان عند أحدهما الآخر . والمسألة ٣ ، أعنى الضرب Barbara : مآكاكآبج كآاب كآاج ، محققة أيضا ، لأن قابلية القسمة علاقة متعدية . والمسألة ٤ ، أعنى الضرب Datisi : مآكاكآبج بابابآاج ، محققة هي الأخرى ، لأنه إذا كان ب ١ يقبل القسمة على ج ١ ، وكان ب ٢ يقبل القسمة على ج ٢ ، وكان ب ١ أوليا عند ٢ ، وكان ب ٢ أوليا عند ١ ، فلن ١ يجب أن يكون أوليا عند ج ٢ ، ويجب أن يكون ٢ أوليا عند ج ١ . لأنه لو كان للعددين ١ ، ج ٢ عامل مشترك أكبر من ١ ، لكان للعددين ١ ، ب ٢ أيضا نفس العامل المشترك ، من حيث إن ب ٢ مضاعف ج ٢ . ولكن ذلك مخالف لافتراضنا أن ١ أولى عند ب ٢ . وبالطريقة عينها نبرهن على أن ٢ يجب أن يكون أوليا عند ج ١ .

ويسهل أن نبين كذلك أن المسألة ٥٩* مآكاكآب كآاب باآاج يجب رفضها . ولنأخذ الأعداد الآتية أمثلة :

$$١٥ = ١ ، ب = ٣ ، ج = ١٢ ،$$

$$١٤ = ٢ ، ب = ٧ ، ج = ٣٥ .$$

فالمقدمة كآب صادقة ، لأن ج ١ يقبل القسمة على ب ١ ، وكذلك ج ٢ يقبل

القسمة على ب ٢ ؛ والمقدمة كآاب أيضا صادقة ، لأن ا١ يقبل القسمة على ب ١ ، وكذلك ا٢ يقبل القسمة على ب ٢ ؛ ولكن النتيجة باج ليست صادقة ، لأن العددين ا١ ، ج ٢ ليسا أوليين عند أحدهما الآخر .
أما تحقيق قاعدة سلوبيكى الخاصة بالرفض فهو أكثر تعقيداً . وسأشرح ذلك مستعينا بمثال .

فلتكن العبارتان المرفوضتان هما ما يأتى :

(١*) ماسا كآاب ماسا باج دما باب دسا كااد ، (٢*) ماسا باب ج ماسا باج د ماباب دسا كااد .

فنحصل منها ، بواسطة قاعدة سلوبيكى :

*ماسا ل ، *ماسا ل ← *ماسا ل ،

على عبارة مرفوضة ثالثة ، هى :

(٣*) ماسا كآاب ماسا باب ج ماسا باج دما باب دسا كااد .

والعبارة (١) مبرهنة الكذب ، فتكذبها مثلاً فئة الأعداد الآتية :

$$\left. \begin{array}{l} \text{ا١} = \text{ب}٤ ، \text{ب}٧ = \text{ج}١ ، \text{ج}٣ = \text{د}٤ ، \\ \text{ا٢} = \text{ب}٩ ، \text{ب}٥ = \text{ج}٢ ، \text{ج}٨ = \text{د}٣ . \end{array} \right\} (٤)$$

ويسهل أن نبين أن هذا التأويل يقضى أن تكون كآاب كاذبة (لأن ٤ لا يقبل القسمة على ٧) ، ومن ثم تكون سا كآاب صادقة ؛ وأيضا باج د كاذبة (لأن ج ٢ ليس أوليا عند د١) ، ومن ثم تصدق سا باج د ؛ وتصدق باب د (لأن العددين ب ١ ، د٢ أوليان عند أحدهما الآخر ، وكذلك العددين ب ٢ ، د١ أوليان عند أحدهما الآخر) ؛ ولكن سا كااد كاذبة ، لأن كااد صادقة (من حيث إن ا١ يقبل القسمة على د١ ، وأيضا ا٢ يقبل القسمة على د٢) . فكل المقدمات فى العبارة (١) صادقة ، وتاليها كاذب ؛ وإذن فقد برهنا على كذب هذه العبارة .

وليست فئة الأعداد السابقة تبرهن على كذب العبارة (٢) ، لأن باب ج صادقة (من حيث إن العددين ب ١ ، ج ٢ أوليان عند أحدهما الآخر ، والعددين ب ٢ ، ج ١ أوليان عند أحدهما الآخر) ، ومن ثم تكذب سا باب ج . ولكن إذا كذب مقدم قضية لزومية ، فالقضية اللزومية صادقة . فلكى نبرهن على كذب العبارة (٢) ينبغي أن نأتى بفئة أخرى من الأعداد ، كالفئة الآتية :

$$\left. \begin{array}{l} ١ = ١ ، ٩ = ١ ، ٣ = ١ ، ج ١ = ٨ ، ٨ = ١ ، ٣ = ١ \\ ٢ = ٢ ، ٢ = ٢ ، ٢ = ٢ ، ج ٢ = ٥ ، ٥ = ٢ ، ٢ = ٢ \end{array} \right\} (٥)$$

وفى هذا التأويل يصدق كل مقدم من مقدمات العبارة (٢) . ويكذب نالها ؛ وإذن فقد برهنا على كذب هذه العبارة . ولكن هذه الفئة الثانية من الأعداد لا تبرهن على كذب العبارة (١) ، لأن كااب صادقة ، ومن ثم سا كااب كاذبة ، والمقدم الكاذب يعطينا قضية لزومية صادقة . وإذن فلا الفئة (٤) ولا الفئة (٥) تبرهن على كذب العبارة (٣) ، التي تحتوى سا كااب وأيضا سا باب ج .

وهناك طريقة عامة نستطيع بواسطها أن نبرهن على كذب العبارة (٣) إذا كنا قد برهنا على كذب العبارتين (١) و (٢) . فنكتب ، أولا ، كل الأعداد الأولية التي تتألف منها فتنا الأعداد التي تبرهن على كذب (١) و (٢) . فنحصل بالنسبة للعبارة (١) على السلسلة ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، وبالنسبة للعبارة (٢) على السلسلة ٢ ، ٣ ، ٥ . ثم نستبدل ، ثانيا ، بأعداد السلسلة الثانية أعداداً أولية جديدة مختلفة كلها من الأعداد الأولية فى السلسلة الأولى ، مثلاً : نضع ١١ مكان ٢ ، ونضع ١٣ مكان ٣ ، ونضع ١٧ مكان ٥ . فنحصل على هذه الفئة الجديدة من الأعداد :

$$\left. \begin{array}{l} ۱۳ = ۱د, ۱۱.۱۱.۱۱ = ۱ج, ۱۳ = ۱ب, ۱۳.۱۳ = ۱ا \\ ۱۱ = ۲د, ۱۷ = ۲ج, ۱۱ = ۲ب, ۱۱ = ۲ا \end{array} \right\} (7)$$

وهذه الفئة تبرهن على كذب (٢) ، لأن العلاقات القائمة بين الأعداد من حيث قابليتها للقسمة ومن حيث أوليتها لا تزال كما كانت قبل الاستبدال . ونضرب ، ثالثا ، أعداد المتغيرات المتناظرة في الفئتين (٤) و (٦) . فنحصل على فئة جديدة :

$$\left. \begin{array}{l} ۱۳.۴=۱د, ۱۱.۱۱.۱۱.۳=۱ج, ۱۳.۷=۱ب, ۱۳.۱۳.۴=۱ا \\ ۳.۱۱.۳=۲د, ۱۷.۸=۲ج, ۱۱.۵=۲ب, ۱۱.۹=۲ا \end{array} \right\} (V)$$

وهذه الفئة تبرهن على كذب (٣). لأن من البين ، أولا ، أن المقدمة كاهز أو باهر إذا كانت تقابلها فئة الأعداد

١٥٠ ، ١٤٠ ، ١٣٠ ، ١٢٠ ، ١١٠ ، ١٠٠ ، ٩٠ ، ٨٠ ، ٧٠ ، ٦٠ ، ٥٠ ، ٤٠ ، ٣٠ ، ٢٠ ، ١٠ ، ٠
 وكانت هناك فئة أخرى من الأعداد
 ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٣٠٠ ، ٤٠٠ ، ٥٠٠ ، ٦٠٠ ، ٧٠٠ ، ٨٠٠ ، ٩٠٠ ، ١٠٠٠ ، ١١٠٠ ، ١٢٠٠ ، ١٣٠٠ ، ١٤٠٠ ، ١٥٠٠ ، ١٦٠٠ ، ١٧٠٠ ، ١٨٠٠ ، ١٩٠٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢١٠٠ ، ٢٢٠٠ ، ٢٣٠٠ ، ٢٤٠٠ ، ٢٥٠٠ ، ٢٦٠٠ ، ٢٧٠٠ ، ٢٨٠٠ ، ٢٩٠٠ ، ٣٠٠٠ ، ٣١٠٠ ، ٣٢٠٠ ، ٣٣٠٠ ، ٣٤٠٠ ، ٣٥٠٠ ، ٣٦٠٠ ، ٣٧٠٠ ، ٣٨٠٠ ، ٣٩٠٠ ، ٤٠٠٠ ، ٤١٠٠ ، ٤٢٠٠ ، ٤٣٠٠ ، ٤٤٠٠ ، ٤٥٠٠ ، ٤٦٠٠ ، ٤٧٠٠ ، ٤٨٠٠ ، ٤٩٠٠ ، ٥٠٠٠ ، ٥١٠٠ ، ٥٢٠٠ ، ٥٣٠٠ ، ٥٤٠٠ ، ٥٥٠٠ ، ٥٦٠٠ ، ٥٧٠٠ ، ٥٨٠٠ ، ٥٩٠٠ ، ٦٠٠٠ ، ٦١٠٠ ، ٦٢٠٠ ، ٦٣٠٠ ، ٦٤٠٠ ، ٦٥٠٠ ، ٦٦٠٠ ، ٦٧٠٠ ، ٦٨٠٠ ، ٦٩٠٠ ، ٧٠٠٠ ، ٧١٠٠ ، ٧٢٠٠ ، ٧٣٠٠ ، ٧٤٠٠ ، ٧٥٠٠ ، ٧٦٠٠ ، ٧٧٠٠ ، ٧٨٠٠ ، ٧٩٠٠ ، ٨٠٠٠ ، ٨١٠٠ ، ٨٢٠٠ ، ٨٣٠٠ ، ٨٤٠٠ ، ٨٥٠٠ ، ٨٦٠٠ ، ٨٧٠٠ ، ٨٨٠٠ ، ٨٩٠٠ ، ٩٠٠٠ ، ٩١٠٠ ، ٩٢٠٠ ، ٩٣٠٠ ، ٩٤٠٠ ، ٩٥٠٠ ، ٩٦٠٠ ، ٩٧٠٠ ، ٩٨٠٠ ، ٩٩٠٠ ، ١٠٠٠٠ ، ١٠١٠٠ ، ١٠٢٠٠ ، ١٠٣٠٠ ، ١٠٤٠٠ ، ١٠٥٠٠ ، ١٠٦٠٠ ، ١٠٧٠٠ ، ١٠٨٠٠ ، ١٠٩٠٠ ، ١١٠٠٠ ، ١١١٠٠ ، ١١٢٠٠ ، ١١٣٠٠ ، ١١٤٠٠ ، ١١٥٠٠ ، ١١٦٠٠ ، ١١٧٠٠ ، ١١٨٠٠ ، ١١٩٠٠ ، ١٢٠٠٠ ، ١٢١٠٠ ، ١٢٢٠٠ ، ١٢٣٠٠ ، ١٢٤٠٠ ، ١٢٥٠٠ ، ١٢٦٠٠ ، ١٢٧٠٠ ، ١٢٨٠٠ ، ١٢٩٠٠ ، ١٣٠٠٠ ، ١٣١٠٠ ، ١٣٢٠٠ ، ١٣٣٠٠ ، ١٣٤٠٠ ، ١٣٥٠٠ ، ١٣٦٠٠ ، ١٣٧٠٠ ، ١٣٨٠٠ ، ١٣٩٠٠ ، ١٤٠٠٠ ، ١٤١٠٠ ، ١٤٢٠٠ ، ١٤٣٠٠ ، ١٤٤٠٠ ، ١٤٥٠٠ ، ١٤٦٠٠ ، ١٤٧٠٠ ، ١٤٨٠٠ ، ١٤٩٠٠ ، ١٥٠٠٠ ، ١٥١٠٠ ، ١٥٢٠٠ ، ١٥٣٠٠ ، ١٥٤٠٠ ، ١٥٥٠٠ ، ١٥٦٠٠ ، ١٥٧٠٠ ، ١٥٨٠٠ ، ١٥٩٠٠ ، ١٦٠٠٠ ، ١٦١٠٠ ، ١٦٢٠٠ ، ١٦٣٠٠ ، ١٦٤٠٠ ، ١٦٥٠٠ ، ١٦٦٠٠ ، ١٦٧٠٠ ، ١٦٨٠٠ ، ١٦٩٠٠ ، ١٧٠٠٠ ، ١٧١٠٠ ، ١٧٢٠٠ ، ١٧٣٠٠ ، ١٧٤٠٠ ، ١٧٥٠٠ ، ١٧٦٠٠ ، ١٧٧٠٠ ، ١٧٨٠٠ ، ١٧٩٠٠ ، ١٨٠٠٠ ، ١٨١٠٠ ، ١٨٢٠٠ ، ١٨٣٠٠ ، ١٨٤٠٠ ، ١٨٥٠٠ ، ١٨٦٠٠ ، ١٨٧٠٠ ، ١٨٨٠٠ ، ١٨٩٠٠ ، ١٩٠٠٠ ، ١٩١٠٠ ، ١٩٢٠٠ ، ١٩٣٠٠ ، ١٩٤٠٠ ، ١٩٥٠٠ ، ١٩٦٠٠ ، ١٩٧٠٠ ، ١٩٨٠٠ ، ١٩٩٠٠ ، ٢٠٠٠٠ ، ٢٠١٠٠ ، ٢٠٢٠٠ ، ٢٠٣٠٠ ، ٢٠٤٠٠ ، ٢٠٥٠٠ ، ٢٠٦٠٠ ، ٢٠٧٠٠ ، ٢٠٨٠٠ ، ٢٠٩٠٠ ، ٢١٠٠٠ ، ٢١١٠٠ ، ٢١٢٠٠ ، ٢١٣٠٠ ، ٢١٤٠٠ ، ٢١٥٠٠ ، ٢١٦٠٠ ، ٢١٧٠٠ ، ٢١٨٠٠ ، ٢١٩٠٠ ، ٢٢٠٠٠ ، ٢٢١٠٠ ، ٢٢٢٠٠ ، ٢٢٣٠٠ ، ٢٢٤٠٠ ، ٢٢٥٠٠ ، ٢٢٦٠٠ ، ٢٢٧٠٠ ، ٢٢٨٠٠ ، ٢٢٩٠٠ ، ٢٣٠٠٠ ، ٢٣١٠٠ ، ٢٣٢٠٠ ، ٢٣٣٠٠ ، ٢٣٤٠٠ ، ٢٣٥٠٠ ، ٢٣٦٠٠ ، ٢٣٧٠٠ ، ٢٣٨٠٠ ، ٢٣٩٠٠ ، ٢٤٠٠٠ ، ٢٤١٠٠ ، ٢٤٢٠٠

كل منها مركب من أعداد أولية مختلفة من أعداد الفئة الأولى ، فإن حاصل ضرب ١٥ ، ١٢ ، أعني $١٥ \cdot ١٢$ ، لابد أن يكون أوليا عند حاصل ضرب ٢٤ ، ٣٥ ، أعني $٢٤ \cdot ٣٥$ ، ولابد أن يكون $١٢ \cdot ٣٥$ أوليا عند $٢ \cdot ٣٥$. ومن البين ، ثانيا ، أن كاهز إذا كانت تحققها الفئة الأولى ، أى إذا كان ١٥ يقبل القسمة على ١٢ ، وكان ٣٥ يقبل القسمة على ٢٤ ، وصدق ذلك على الفئة الثانية ، بحيث يكون ١٢ قابلا للقسمة على ١٢ ، ويكون ٣٥ قابلا للقسمة على ٢٤ ، فلا بد أن يكون $١٢ \cdot ٣٥$ قابلا للقسمة على $١٢ \cdot ٢٤$ ، ويكون $٢٤ \cdot ٣٥$ قابلا للقسمة على $٢٤ \cdot ٣٥$. وأيضا إذا كانت باهز تحققها الفئة الأولى ، أى إذا كان ١٢ أوليا عند ٢٤ وكان ٣٥ أوليا عند ١٢ ، وصدق

ذلك على الفئة الثانية ، بحيث يكون هـ_١ أوليا عند ز_٢ ، ويكون هـ_٢ أوليا عند ز_١ ، فان هـ_١ لابد أن يكون أوليا عند ز_٢ ، ولابد أن يكون هـ_٢ أوليا عند ز_١ ، من حيث إن جميع الأعداد في الفئة الثانية أولية عند أعداد الفئة الأولى . وبالعكس ، إذا لم يتحقق أحد شرطى قابلية القسمة أو الأولية ، كذبت المقدمات المناظرة بالضرورة . ويمكن أن تبين في مثالنا أن المقدمتين كاد ، ساباج تحققهما الفئة (٧) ، لأنها تحققهما (٤) و (٦) ، والمقدمة بابج تكذبها كل من (٤) و (٦) ، ومن ثم فالفئة (٧) تكذبها أيضا . والمقدمة كآب لا تكذبها سوى الفئة (٤) (ولكن هذا يكفى لأن تكذبها (٧)) ، والمقدمة بابج لا تكذبها سوى (٦) (ولكن هذا يكفى لأن تكذبها (٧)) . وهذا النحو يمكن تطبيقه على أية حالة من هذا النوع ، وإذن فقاعدة سلوبيكى محققة في تأويل لينتس .

قال لينتس مرة إن الحساب calculus قادر دائما على البت في الخلافات العلمية والفلسفية . ويبدو لي أن عبارته المشهورة « فلنحسب calculemus » ، متصلة بالتأويل العددي (الأثرثماطيقى) السابق لنظرية القياس ، لا بأفكاره في المنطق الرياضى .

٣٥§ - خاتمة

إن النتائج التى وصلنا إليها بناء على بحثنا التاريخى والنسقى لنظرية القياس الأرسطية مختلفة فى أكثر من موضع عما جرت به العادة فى معرض الكلام عن هذه النظرية . فالمنطق الأرسطى لم يخطئ فى عرضه فقط المناطق الذين صلدروا عن الفلسفة ، إذ ساووا بينه من غير حق وبين نظرية القياس التقليدية ، بل أخطأ فى عرضه أيضا المناطق الذين صلدروا عن الرياضيات . فنحن نقرأ مرة بعد أخرى فى المختصرات الجامعة فى المنطق الرياضى

أن قانون عكس الكلية الموجبة وبعض الأضراب القياسية المستنتجة بهذا القانون ، كالضرب Darapti والضرب Felapton ، كلها خاطئة . وهذا النقد مبني على الفكرة الخاطئة القائلة بأن المقدمة الكلية الموجبة ' كل ا هو ب ' معناها عين معنى القضية الزومية المسورة ' أيّا كان ج ، إذا كان ج هو ا ، فان ج هو ب ' ، حيث ج حد جزئي ، وأن المقدمة الجزئية الموجبة ' بعض ا هو ب ' معناها عين معنى القضية العطفية المسورة ' يصدق على بعض ج أن ج هو ا وأن ج هو ب ' ، حيث ج حد جزئي . ولو قبلنا هذا التأويل ، لكان باستطاعتنا بالطبع أن نقول إن القانون ما كآب باب ا خاطيء ، لأن ا ربما يكون حدا فارغا ، بحيث يصدق أن لا ج هو ا ، فتصدق القضية الزومية المسورة السابقة (لكذب مقدمها) ، وتكذب القضية العطفية المسورة السابقة (لأن أحد عنصريها كاذب) . ولكن ذلك كله فهم خاطيء للمنطق الأرسطي تنقصه الدقة . فليس في كتابي « التحليلات » فقرة واحدة تؤيد مثل ذلك التأويل . إن أرسطو لم يدخل في منطقة الحدود الجزئية أو الحدود الفارغة أو الأسوار . وهو لا يطبق منطقته إلا على الحدود الكلية ، مثل ' إنسان ' أو ' حيوان ' . بل إن هذه الحدود إنما تنتمي إلى مجال تطبيق النسق الأرسطي ، لا إلى النسق نفسه . فلا نجد في النسق سوى عبارات تحتوى مربوطات متغيرة ، مثل كآب أو باب ، بالإضافة إلى سلب هذه العبارات ، ومن هذه العبارات اثنتان تعتبران حدين أوليين لا يمكن تعريفهما ؛ وليس لهما من الصفات إلا ما تقرره لهما المسلمات الموضوعية . ولهذا السبب عينه يبطل في رأي الخلاف القائم حول صحة اعتبار نظرية القياس الأرسطية نظرية في الفئات . فنظرية القياس الأرسطية ليست نظرية في الفئات وليست نظرية في المحمولات ؛ وإنما هي نسق مستقل عن غيره من الأنساق الاستنباطية ، له مسلماته ومسائله

الخاصة به .

وقد حاولت أن أعرض هذا النسق بريثا من العناصر الغريبة . فلم أُدخل عليه الحدود الجزئية ، أو الحدود الفارغة ، أو الحدود السالبة ، من حيث إن أرسطو لم يفسح لها مكانا في نظريته . وكذلك لم أدخل الأسوار ؛ وإنما حاولت شرح بعض أفكار أرسطو بمعونة الأسوار . وقد استخدمت في البراهين الصورية مقررات مأخوذة من نظرية الاستنباط ، لأن أرسطو قد استخدمها على سبيل الحدس في براهينه ؛ واستخدمت الرفض ، لأن أرسطو نفسه قد رفض بعض الصيغ ، بل إنه وضع قاعدة عامة للرفض . وقد حاولت لإصلاح الخلل في العرض الأرسطي كلما وجدت فيه شيئا ينقصه الصواب التام ، مثال ذلك بعض البراهين الغير المقبولة التي يستخدم فيها البرهان بالخلف ، أو الرفض عن طريق استخدام الحدود المتعينة . فكان قصدي أن أبني النسق الأصلي لنظرية القياس الأرسطية كما تصوره صاحبه نفسه ، على أن يكون محققاً لمطالب المنطق الصورى الحديث . وقد بلغ النسق تمامه بحل المسألة البتانة ، وقد كان هذا الحل ممكناً بفضل قاعدة سلوبيكى في الرفض ، وهى قاعدة لم يعلم بها أرسطو ولم يعلم بها أى منطقى آخر .

إن نظرية القياس الأرسطية نسق يفوق في إحكامه لإحكام النظريات الرياضية نفسها ، وهذه ميزته الباقية على الزمن . ولكنه نسق ضيق ولا يمكن أن ينطبق على كل أنواع الاستدلال ، كالاتدلالات الرياضية . وربما شعر أرسطو نفسه أن نسقه لا يصلح لكل غرض ، لأنه أضاف فيما بعد إلى نظريته في أقيسة المطلقات نظرية^١ في أقيسة الموجهات . وكان ذلك بالطبع امتدادا للمنطق ، ولكنه ربما كان امتدادا في الاتجاه الخاطيء . فنطق الرواقين ، الذين ابتكروا الصورة القديمة لحساب القضايا ، كان يفوق

الأقيسة الأرسطية كلها أهمية . ونحن نعلم اليوم أن نظرية الاستنباط ونظرية الأسوار هما الفرعان الأساسيان من فروع المنطق .

إذا كانت نظرية القياس الأرسطية ، أو صورة " مشوهة " لها ، قد ظلت قرونًا كثيرة هي المنطق الوحيد المعروف للفلاسفة ، فليس أرسطو مسؤو ولا عن ذلك . وإذا كان منطقهُ — فيما أعتقد — قد أثر في الفلسفة تأثيراً فتاكاً ، فليس هو المسؤول عن ذلك أيضاً . وأساس ذلك الأثر الفتاك هو — في رأيي — الظن الخاطيء بأن كل قضية فهي تحتوى موضوعاً ومحمولاً ، كما هو الحال في مقدمات القياس الأرسطية . وهذا الظن الخاطيء ، بالإضافة إلى اعتبار الصدق (الحق) قائماً في تطابق الشيء والعقل ، قد كان الأساس الذى قامت عليه بعض التأملات الفلسفية المشهورة الضالة . فقد قسم كانط القضايا كلها (وهويسمها أحكاماً) إلى تحليلية وتركيبية بحسب العلاقة القائمة بين محمول القضية وموضوعها . وكتابه « نقد العقل الخالص » هو في أكثر أمره محاولة لتفسير إمكان الأحكام التركيبية الأولية . ولكن بعض المشائين ، كالإسكندر ، يبدون أنهم كانوا يعلمون بوجود فئة كبيرة من القضايا التي ليس لها موضوع ولا محمول ، كالقضايا اللزومية ، والقضايا (الشرطية) المنفصلة ، والقضايا العطفية ، وغير ذلك . وكل هذه يجوز أن نسميها قضايا رابطة ، لأن كلا منها تحتوى رابطة قضائية ، مثل " إذا كان — فإن " ، " أو " ، " و " . وهذه القضايا الرابطة هي البضاعة الرئيسية في كل نظرية علمية ، وليس ينطبق عليها تمييز كانط بين الأحكام التركيبية والتحليلية ، كما لا ينطبق عليها معيار الصدق المعتاد ، لأن القضايا التي ليس لها موضوع ولا محمول لا يمكن مقارنتها بالوقائع مباشرة . فتنفقد مسألة كانط أهميتها ويجب أن نستبدل بها مسألة تفوقها كثيراً في الأهمية ، هي : كيف تمكن القضايا الرابطة ؟ ويبدو لي أن هاهنا نقطة بدء فلسفة جديدة ومنطق جديد .

نظرية أرسطو في منطق القضايا الموجهة

٣٦٩ — مقدمة

هناك سببان يفسران قلة معرفتنا بنظرية أرسطو في منطق الجهات . أولهما يرجع إلى أرسطو نفسه : فهو قد عرض نظريته في أقيسة المطلقات عرضاً تام الوضوح يكاد يخلو من الأخطاء ، ولكن نظريته في أقيسة الموجهات جاءت على العكس من ذلك مستعصية على الفهم بسبب ما تحويه من أخطاء ومتناقضات كثيرة . وقد أفرد أرسطو لهذا الموضوع فصلاً شيقاً من كتاب « العبارة » ، ولكنه عرض نسقه الخاص بأقيسة الموجهات في « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصول ٣ و ٨-٢٢ . وفي رأى جولكه ١ أن هذه الفصول ربما أضيفت في وقت متأخر ، فن الواضح أن الفصل ٢٣ كان امتداداً مباشراً للفصل ٧ . وإذا صح هذا الرأى ، فنظرية أرسطو في أقيسة الموجهات كانت آخر مؤلفاته المنطقية ويجب اعتبارها محاولة أولى لم يتوفر لصاحبها أن يتقن صياغتها . وفي هذا ما يفسر الأخطاء التى نجدها فى هذه النظرية والإصلاحات التى أدخلها عليها ثاوفراسطوس وأوديموس ، وهى إصلاحات ربما جاء بها فى ضوء ما أشار به الأستاذ نفسه .

والسبب الثانى أن المناطقة المحدثين لم يوفقوا حتى الآن إلى بناء نسق مقبول من الجميع فى منطق الجهات يصلح أن يكون أساساً نقيم عليه تأويلنا وتقديرنا لنظرية أرسطو . وقد حاولت أن أصوغ نسقاً كهذا ، مختلفاً عن الأنساق المعروفة إلى الآن ، وقد أقمتها على أفكار أرسطية ٢٠ والبحث

الراهن في نظرية أرسطو في منطق الجهات مكتوب من وجهة نظر هذا النسق .

كانت نظرية أرسطو في أقيسة الموجهات نظرية في منطق الحدود . ويفترض منطق الحدود الموجه منطقاً للقضايا الموجهة ، ولكن أرسطو لم يتبين ذلك بوضوح . ومع ذلك فلنا أن ننسب إلى أرسطو نظرية في منطق القضايا الموجهة ، من حيث إن بعض قضاياها المبرهنة هي من العموم بحيث تشمل كل أنواع القضايا ، وقد صاغ بعض قضاياها المبرهنة الأخرى بحيث تحتوى متغيرات قضائية . وأنا سابدأ بالنظر في نظرية أرسطو في منطق القضايا الموجهة ، وهذه النظرية تعلق أهميتها المنطقية والفلسفية على نظريته في أقيسة الموجهات .

٣٧٨ — الدوال الموجهة وما بينها من علاقات

يستخدم أرسطو أربع جهات ، هي : anagcaion — ' واجب ' (ضروري) ، adynaton — ' ممتنع ' ، dynaton — ' محتمل ' ، endechomenon — ' ممكن ' . وهذا اللفظ الأخير مبهم المعنى : فهو يدل في كتاب « العبارة » على معنى dynaton ، وله في كتاب « التحليلات الأولى » بالإضافة إلى ذلك معنى أكثر تعقيداً سأناقشه فيما بعد .

وعند أرسطو أن القضايا وحدها هي التي يقال عليها الوجوب أو الامتناع أو الاحتمال أو الإمكان . وبدلاً من قولنا ' القضية " ق " واجبة ' ، حيث " ق " اسم للقضية ق ، سأستخدم العبارة : ' يجب أن يكون ق ' ، حيث ق متغير قضائي . مثال ذلك بدلاً من قولنا : ' القضية " الإنسان حيوان " واجبة ' ، سأقول : ' يجب أن يكون الإنسان حيواناً ' . وسأعبر عن الجهات الأخرى بمثل ذلك . والعبارات التي تشبه قولنا : ' يجب أن

يكون ق' ، وهو ما ندل عليه هنا بالصيغة الرمزية بأق ، أو التي تشبه قولنا : 'يُحتمل أن يكون ق' ، وهو ما ندل عليه بالصيغة الرمزية لأق ، أسميها دوالاً موجهة ؛ وكل من الرمزين بأ ، لأ ، المقابلين على الترتيب للعبارتين 'يجب أن يكون' و 'يُحتمل أن يكون' ، يسمى 'رابطة جهة' ، ومربوط كل منهما ق . ولأن الدوال الموجهة هي قضايا ، فأقول إن بأ ولأ هما رابطتان قضائيتان لهما مربوط قضائي واحد . [يُقرأ الرمز 'بأ' : باهزمة ؛ ويُقرأ الرمز 'لأ' : لاهزمة ؛ وهكذا في مثل هذه 'الروابط المهموزة' .] والقضايا التي تبدأ بـ 'بأ' أو ما يكافئها تسمى 'برهانية' ، والقضايا التي تبدأ بـ 'لأ' أو ما يكافئها تسمى 'احتمالية' . والقضايا غير الموجهة تسمى 'مطلقة' [أى غير مقيدة بجهة] . وستساعدنا هذه المصطلحات والرموز الجديدة على أن نعرض نظرية أرسطو في منطق القضايا الموجهة عرضاً واضحاً .

ومن الجهات المذكورة اثنتان لهما وللعلاقات القائمة بينها أهمية أساسية ، هما 'يجب' و 'يُحتمل' . وفي كتاب « العبارة » يقرر أرسطو خطأً أن الاحتمال يستلزم عدم الوجوب ، وهو ما نعبر عنه باصطلاحنا كما يأتي :

(١) إذا كان يُحتمل أن يكون ق ، فليس بواجب أن يكون ق . ١

ثم يتبين عدم صحة ذلك ، لأنه يقبل أن يكون الوجوب مستلزمًا للاحتمال ، أى :

(ب) إذا كان يجب أن يكون ق ، فيحتمل أن يكون ق ،

ومن (ب) و (١) نستنتج بالقياس الشرطي أنه

(ج) إذا كان يجب أن يكون ق ، فليس بواجب أن يكون ق ،

وهذا خلف ٢ . ثم يعود أرسطو إلى بحث المسألة فيقرر بحق أنه

(د) إذا كان يُحتمل أن يكون ق ، فليس بواجب أن يكون ليس ق ، ٣

ولكنه لا يصحح خطأه السابق الذى ورد فى نص كتاب « العبارة » . ثم جاء هذا التصحيح فى « التحليلات الأولى » حيث يعبر عن العلاقة بين الاحتمال والوجوب فى صورة التكافؤ الآتى :

(هـ) يحتمل أن يكون ق — إذا كان فقط إذا كان — ليس بواجب أن يكون ليس ق .^٤

ونخرج من هذا بأن العلاقة الأخرى ، أعنى العلاقة بين الوجوب والاحتمال ، وهى التى يقررها فى كتاب « العبارة » فى صيغة قضية لزومية^٥ ، يُقصد بها أيضا أن تكون علاقة تكافؤ وإذن ينبغى وضعها فى الصورة الآتية :

(و) يجب أن يكون ق — إذا كان فقط إذا كان — لا يحتمل أن يكون ليس ق .

فلذا عبرنا عن الرابطة ' إذا كان فقط إذا كان ' بالرمز تكا،^٦ ووضعناه قبل مربوطيه ، وعبرنا عن ' ليس ' بالرمز سا ، فباستطاعتنا أن نعبر بالرموز عن العلاقتين (هـ) و (و) كما يأتى :

١. تكالاق سابأساق ، أى : لاق—إذا كان فقط إذا كان—سابأساق ،
 ٢. تكابأق سالأساق ، أى : بأق—إذا كان فقط إذا كان—سالأساق .
- والصیغتان السابقتان أساسيتان فى كل نسق فى منطق الجهات .

٣٨٩ — منطق الجهات الأساسى

عرّف أرسطو مبدأين مدرسين مشهورين من مبادئ منطق الجهات دون أن ينص عليها صراحة ، هما المبدآن القائلان بأن الوجوب يلزمه الوجود ، وأن الوجود يلزمه الاحتمال (الإمكان) . والمبدأ الأول تعبر عنه بطريقتنا الرمزية كالآتى (حيث ' ما ' هى العلامة الدالة على الرابطة

’ إذا كان — فإن ‘ :

٣. مابق ق ، أى : إذا كان يجب أن يكون ق ، فإن ق .

والمبدأ الثانى صيغته كما يأتى :

٤. ماق لاق ، أى : إذا كان ق ، فيحتمل أن يكون ق .

وهناك فقرة فى « التحليلات الأولى » ١ تدلنا على أن أرسطو يعلم أن النتيجة السالبة المطلقة ’ ليس ق ‘ ، أى ساق ، يتبعها اللازم الاحتمالى ’ يحتمل أن يكون ليس ق ‘ ، أى لأساق . فلدينا إذن ماساق لأساق : ويعلق الإسكندر على هذه الفقرة فيقرر قاعدة عامة مؤداها أن الوجود يستلزم الاحتمال ، أى ماق لاق ، ولكن العكس غير صحيح ، أى أن العبارة ملاق ق يجب رفضها. ٢ فإذا دللنا على العبارات المرفوضة بنجمة ، حصلنا على الصيغة الآتية : ٣

* ٥. ملاق ق ، أى : إذا كان يحتمل أن يكون ق ، فإن ق — مرفوضة .
ويقرر الإسكندر أيضا الصيغ المناظرة لهذه فيما يتصل بالوجوب فيقول إن الوجوب يستلزم الوجود ، أى مابق ق ، ولكن العكس غير صحيح ، أى أن العبارة مابق باق يجب رفضها. ٤ فنحصل على عبارة مرفوضة أخرى هى :
* ٦. ماق باق ، أى : إذا كان ق ، فيجب أن يكون ق — مرفوضة .

والصيغ ١-٦ يقبلها المنطق التقليدى ، وكذلك يقبلها — فيما أعلم — كل المناطقة المحدثين . ولكنها لا تكفى لوضف الدالتين لاق ، باق باعتبارهما دالتين موجّهتين ، لأن الصيغ السابقة جميعها محققة إذا أولنا لاق على أنها صادقة دائما ، أى على أن معناها ’ يصدق أن يكون ق ‘ ، وأولنا باق على أنها كاذبة دائما ، أى على أن معناها ’ يكذب أن يكون ق ‘ . وإذا أخذنا بهذا التأويل فالنسق الذى نبنيه على الصيغ ١-٦ يبطل أن يكون منطقاً موجهاً . فلا نستطيع إذن أن نقرر لاق ، أى لا نستطيع أن نقبل أن

تكون كل القضايا الاحتمالية صادقة ؛ ولا نستطيع أن نقرر سابق ، أى لا نستطيع أن نقبل أن تكون كل القضايا البرهانية كاذبة ؛ ويجب رفض العبارتين (لاق ، سابق) معاً ، لأن كل عبارة لا يمكن تقريرها فيجب رفضها . ونحصل بذلك على صيغتين مرفوضتين أخريين ، هما :

*٧. لاق ، أى : يحتمل أن يكون ق — مرفوضة ، و

*٨. سابق ، أى : ليس بواجب أن يكون ق — مرفوضة .

ولنا أن ننسب هاتين الصيغتين إلى أرسطو ، لأنها لاژمتان عن الفرض الأرسطي القائل بوجود قضايا برهانية مقررة . ذلك أننا إذا قررنا بأ ، فلا بد لنا من تقرير أساساً أيضاً ، وبواسطة مبدأ دونس سكوتس ماق ماساقك نحصل بالتعويض والفصل على الصيغتين المقررتين : ماساباق ، ماساباساق . ولأننا نرفض ق ، فالعبارتان سابق ، ساباساق مرفوضتان أيضاً ، ومن ثم نرفض العبارتين سابق ، ساباساق ، أى يجب أن نرفض لاق .

وأنا أطلق عبارة ' منطق الجهات الأساسى ' ، على كل نسق يحقق الصيغ ١-٩ ، ولا أطلقها على غير ذلك . وقد بينت في غير هذا الموضع أن منطق الجهات الأساسى يمكن وضعه في هيئة نسق استنباطى على أساس النظرية الكلاسيكية في حساب القضايا . * ويمكن أن نعتبر إحدى رابطتي الجهة لآ ، بأ حداً أولياً ونعرّف الأخرى . فلذا اعتبرنا لآ حداً أولياً واعتبرنا الصيغة ٢ تعريفاً للرابطة بأ ، حصلنا على مجموعة المسلمات المستقلة الآتية التى يقام عليها منطق الجهات الأساسى :

٤. ماق لاق *٥. مالا قق *٧. لاق *٩. تكالاق لأساساق ،

حيث ٩ متكافئة استنباطياً مع الصيغة ١ على أساس التعريف ٢ وحساب القضايا . وإذا اعتبرنا بأ هى الحد الأولى واعتبرنا الصيغة ١ تعريفاً للرابطة

لأ ، حصلنا على هذه المجموعة المناظرة من المسلمات :

٣. مابأق ق ٦* . مابأق ٨* . سابق ١٠ . تكأبأق بأساساق ،
حيث ١٠ متكافئة استنباطيا مع الصيغة ٢ على أساس التعريف ١ وحساب
القضايا . والصيغتان المشتقتان ٩ و ١٠ لأبد من وضعها مسلمتين .

ومنطق الجهات الأساسى هو القاعدة التى يقوم عليها كل نسق فى منطق
الجهات وينبغى دائما لكل نسق فى منطق الجهات أن يحتوى منطق الجهات
الأساسى . وتتفق الصيغ ١-٨ مع حدوس أرسطو وهى توافق تصورنا
معينى الوجوب والاحتمال ؛ ولكنها لا تستوعب كل مضمون القوانين
المقبولة فى الجهات . فنحن نعتقد مثلا أن القضية العطفية إذا كانت محتملة
فكل من عنصريها محتمل ، أى بالعبارة الرمزية :

١١. مالأطاق لك لأك و ١٢. مالأطاق لك لأك ،

وإذا كانت القضية العطفية واجبة ، فكل من عنصريها واجب ، أى بالعبارة
الرمزية :

١٣. مابأطاق لك بأق و ١٤. مابأطاق لك بأك .

ولكننا لا نستطيع أن نستنبط واحدة من هذه الصيغ من القوانين ١-٨ .
فنطق الجهات الأساسى نسق موجه ناقص ينبغى أن نضيف إليه مسلمات
جديدة . فلننظر كيف أكمله أرسطو نفسه .

٣٩٩- قوانين التوسع

كانت أهم محاولة قام بها أرسطو لكى يتخطى منطق الجهات الأساسى ،
وهى فى نظرى أكثر محاولاته نجاحاً فى هذا الصدد ، هى قبوله بعض المبادئ
التي يمكن أن نطلق عليها ' قوانين التوسع الخاصة بروابط الجهات ' . وتوجد
هذه المبادئ فى « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ،

ويصوغها أرسطو في ثلاث فقرات . فنقرأ في مطلع الفصل :

'يجب أن نقول أولاً إنه إذا كانت (إذا كانت ψ ، كانت ϕ) واجبة .

فإنه (إذا كانت ψ محتملة ، كانت ϕ واجبة الاحتمال) .^{١٤}

وبعد ذلك بسطور قليلة يقول أرسطو مشيراً إلى أقيسته :

'إذا أشرنا إلى المقدمتين ψ ، وأشرنا إلى النتيجة بـ ϕ ، فلا يلزم فقط أنه إذا كانت ψ واجبة ، كانت ϕ واجبة ، بل يلزم أيضاً أنه إذا كانت ψ محتملة ، كانت ϕ محتملة .^{١٥}

وفي النهاية يقول مكرراً :

'فقد بينا أنه إذا كان (إذا كانت ψ ، كانت ϕ) ، فإنه (إذا كانت ψ محتملة ، كانت ϕ محتملة) .^{١٦}

فلنحلل أولاً هذه القوانين الموجهة ولنبدأ بالفقرة الثانية التي يشير فيها أرسطو إلى الأقيسة .

كل الأقيسة الأرسطية قضايا لزومية صورتها $\phi \rightarrow \psi$ حيث ψ قضية عطفية مركبة من المقدمتين ، وحيث ϕ هي النتيجة . ولنأخذ الضرب Barbara مثالا :

١٥. $\underbrace{\text{ماطاكابا كاجب كاجا}}_{\psi}$

ϕ

فنحصل بمقتضى الفقرة الثانية على قضيتين موجهتين لزوميتين مقدمهما $\phi \rightarrow \psi$ وتالي الأولى : مابأبأ ϕ ، وتالي الثانية : مالا ϕ ، أى بالرموز :

١٦. $\phi \rightarrow \psi$ مابأبأ ϕ و ١٧. $\phi \rightarrow \psi$ مالا ϕ .

ويقوم الحرف ψ هنا مقام مقدمتي القياس الأرسطي ، ويقوم الحرف ϕ مقام النتيجة . ولأن الفقرة الأخيرة لا تشير إلى الأقيسة ، فلنا أن نعتبر القانونين السابقين حاليتين خاصيتين لمبدأين عامين نحصل عليهما بوضع

متغيرات قضائية مكان حروف الرقعة :

١٨. ماماكك مابأق بأك و ١٩. ماماكك مالاأق لأك.

وهاتان الصيغتان يمكن أن نسميهما 'قانونى التوسع' ، بمعنى أعم ، فالأولى هى قانون التوسع الخاص بالرابطة بأ ، والثانية هى قانون التوسع الخاص بالرابطة لأ . أما عبارة 'بمعنى أعم' ، فتحتاج إلى شرح .

إن قانون التوسع العام هو ، على التدقيق ، صيغة من صيغ حساب القضايا الموسَّعة بعد إدخال الروابط المتغيرة عليه ، وصورة هذا القانون ما يأتى :

٢٠. ماتكاقك ماطق طك .

وهذا معناه على التقريب : إذا كانت ق تكافؤ ك ، فإنه إذا كانت ط ق ، كانت ط ك ، حيث ط هى أية رابطة قضائية ذات مربوط قضائى واحد ، كالرابطة سا . وإذن فقانوننا التوسع الخاصان بالرابطتين بأ ، لأ هما — على التدقيق — القانونان الآتيان :

٢١. ماتكاقك مابأق بأك و ٢٢. ماتكاقك لأك لأك =

ومقدم هاتين الصيغتين أقوى من مقدم الصيغتين ١٨ و ١٩ ، ويسهل استنباطهما منها ، أى نستنبط ٢١ من ١٨ ، و ٢٢ من ١٩ ، وذلك بواسطة المقررة ماتكاقك ماقك ومبدأ القياس الشرطى . ولكن باستطاعتنا أن نبرهن أيضا بواسطة حساب القضايا ومنطق الجهات الأساسى على أن ١٨ تنتج بالعكس من ٢١ وأن ١٩ تنتج من ٢٢ . وإليك الخطوات التى ينطوى عليها استنباط الصيغة — بأ :

المقدمات :

٢٣. ماماتكاقك ل ماق ماماقك ل

٢٤. ماماقك ماماكك ل ماق ل

٢٥. ماماق ماك ماق ل ماك ماق ل

٣. ماباق ق .

الاستنباط :

٢٣. ل / ماباق بأك × ما ٢١-٢٦

٢٦. ماق ماماق ك ماباق بأك

٢٤. ق / باق ، ك / ق ، ل / ماماق ك ماباق بأك × ما ٣١-٢٦-٢٧

٢٧. ماباق ماماق ك ماباق بأك

٢٥. ق / باق ، ك / ماق ك ، ل / بأك × ما ٢٧-١٨

١٨. ماماق ك ماباق بأك .

ويمثل ذلك يمكن أن نستنبط ١٩ من ٢٢ بواسطة المقدمات ماماتكاق كل
ماساك ماماق كل ، ماماق ك ماماك ماق ل ، ماماساق ماك ماق ك مالماق ،
وقانون النقل ماسالاق ساق الخاص بالمقررة الموجهة ماق لاق .

ففى مما تقدم أن الصيغة ١٨ متكافئة استنباطيا مع قانون التوسع بمعناه
الدقيق ٢١ ، وأن الصيغة ١٩ متكافئة استنباطيا مع قانون التوسع بمعناه
الدقيق ٢٢ ، وذلك بناء على حساب القضايا ومنطق الجهات الأساسى .
ولذن فنحن على صواب إذ نسمى تينك الصيغتين ' قانونى التوسع بمعنى
أعم ' . ومن الوجهة المنطقية يستوى بالطبع أن نكمل منطق الجهات الأساسى
القائم على الرابطة بأ بإضافة ماماق ك ماباق بأك أو بإضافة ماتكاق ك ماباق بأك ؛
وكذلك يستوى أن نكمل منطق الجهات الأساسى القائم على الرابطة لأ
بإضافة ماماق ك مالاقل لك أو بإضافة ماتكاق ك مالاقل لك . ولكن الفارق
عند البديهة كبير . فليست الصيغتان ١٨ و ١٩ فى مثل وضوح الصيغتين
٢١ و ٢٢ . فإذا كانت ق تستلزم ك ولكنها ليست مكافئة لها ، فلا يصدق
فى كل حالة أنه إذا كانت طق ، كانت طك ؛ مثال ذلك

أن ماساق ساك لا تلزم عن ماقك . ولكن ق إذا كانت متكافئة مع ك ، فيصدق في كل حالة أنه إذا كانت طق ، كانت طك ، أى إذا صدقت ق ، صدقت ك ، وإذا كذبت ق ، كذبت ك ؛ وأيضا إذا كانت ق واجبة ، كانت ك واجبة ، وإذا كانت ق محتملة ، كانت ك محتملة . ويبدو هذا واضحا تماما ، إلا إذا نظرنا إلى الدوال الموجهة من ناحية المفهوم ، أى إذا اعتبرنا صدقها وكذبها لا يعتمدان فقط على صدق وكذب المتغيرات الواقعة فيها . ولكنى في هذه الحالة لا أعلم ماذا يكون معنى الوجوب والاحتمال .

§ ٤٠ — برهان أرسطو على القانون—لا الخاص بالتوسع

يقول أرسطو في العبارة المقتبسة الأخيرة إنه برهن على قانون التوسع الخاص بالاحتمال . وحجته في جوهرها كما يأتى : إذا كانت ϕ محتملة وكانت ψ ممتنعة ، فإنه إذا وجدت ϕ ، لم توجد ψ ، وإذا وجدت ψ بدون ϕ ، وهذا مخالف لقولنا إنه إذا كانت ϕ ، كانت ψ . ومن العسير أن نضع هذه الحجة في صيغة منطقية ، لأن لفظ الوجود المستخدم فيها يتصل بالأونطولوجيا أكثر من اتصاله بالمنطق . ولكن للإسكندر تعليقا على هذه الحجة يجدر بنا أن نفحصه بعناية .

يعرف أرسطو الممكن بأنه ما ليس واجبا ولا شئ ممتنعا يلزم عن افتراض وجوده .^٢ ويحيل الإسكندر هذا التعريف الأرسطى للإمكان إلى تعريف للاحتمال بحذف اللفظين ' ليس واجبا ' . فيقول ' يمكن أيضا أن نبرهن على أن ψ الممتنعة لا تلزم عن ϕ المحتملة بناء على هذا التعريف للاحتمال : المحتمل هو ما لا شئ ممتنعا يلزم عن افتراض وجوده .^٣ ونحتاج هنا إلى الحيلة في تأويل معنى ' لا شئ ' و ' ممتنع ' . فلا نستطيع أن نوول اللفظ

‘ممتنع’ بحيث يكون معناه ‘ليس محتملا’ ، لأن التعريف يكون في هذه الحالة دائريا ؛ فيجب إما أن نعتبر اللفظ ‘ممتنع’ حدا أوليا ، وإما أن نعتبر اللفظ ‘واجب’ حدا أوليا ونعرف قولنا ‘ممتنع أن يكون ق’ بقولنا ‘يجب أن يكون ليس ق’ . وأنا أفضل الطريقة الثانية وسأناقش التعريف الجديد بناء على منطق الجهات الأساسى القائم على رابطة الجهة بأ . أما عبارة ‘لا شيء’ فيجب أن نؤدى معناها بسور كلى ، وإلا لم يصبح التعريف . فنحصل على التكافؤ الآتى :

٢٨. تكالائق سكاك ماما ق كسابأساك .

وهذا معناه بالألفاظ : ‘يحتمل أن يكون ق – إذا كان فقط إذا كان – يصدق على كل ك أنه ، إذا كان (إذا كان ق ، كان ك) ، فليس بواجب أن يكون ليس ك’ . وهذا التكافؤ ، باعتباره تعريفاً للدالة لأق ، يجب إضافته إلى منطق الجهات الأساسى القائم على الرابطة بأ ، وذلك بدلا من التكافؤ الذى يجب أن نبرهن عليه الآن باعتباره قضية مبرهنة (غير مسلم بها افتراضا) .

يحتوى التكافؤ ٢٨ قضيتين لزوميتين :

٢٩. مالا ق سكاك ماما ق كسابأساك و ٣٠. ماسكاك ماما ق كسابأساك لأق

ومن ٢٩ نحصل بالمبرهنة ماسكاك ماما ق كسابأساك ماما ق كسابأساك وبالقياص الشرطى على التالى :

٣١. مالا ق ماما ق كسابأساك ،

ومن ٣١ نحصل بالتعويض ك/ق ، ماق ق ، وقانون التبدل وقاعدة الفصل على اللزومية مالا ق سبابأساق . واللزومية. العكسية ماسابأساق لأق التى نحصل من اجتماعها مع اللزومية الأصلية على التكافؤ ١ ، لا يمكن البرهنة عليها إلا بواسطة قانون التوسع الخاص بالجهة بأ : ماما ق كسابأساك .

ولما كان هذا البرهان معقدا بعض الشيء فهذه كل خطواته .

المقدمات :

١٨. ماماك ماباق بأك

٢٤. ماماك ماماكل ماق ل

٣٠. ماسك ماماك كسابأساك لاق

٣٢. ماماك ماساك ساق

٣٣. ماماكل ماكل ماق ل .

الاستنباط

١٨. ق/ساك ، ك/ساق \times ٣٤

٣٤. ماماساك ساق مابأساك بأساق

٢٤. ق/ماق ك، ك/ماساك ساق، ل/مابأساك بأساق \times ما ٣٢—ما ٣٤—

٣٥

٣٥. ماماكل مابأساك بأساق

٣٢. ق/بأساك، ك/بأساق \times ٣٦

٣٦. مامابأساك بأساق ماسابأساق سابأساك

٢٤. ق/ماق ك، ك/مابأساك بأساق، ل/ماسابأساق سابأساك \times ما ٣٥—

٣٦—٣٧

٣٧. ماماكل ماسابأساق سابأساك

٣٣. ق/ماق ك، ك/سابأساق، ل/سابأساك \times ما ٣٧—ما ٣٨

٣٨. ماسابأساق ماماكل سابأساك

٣٨. سكاك \times ٣٩

٣٩. ماسا بأساق سكاك ماما قكسا بأساك

٢٤. ق/سا بأساق ، ك/سكاك ماما قكسا بأساك ، ل/لأق × ما ٣٩—

ما ٣٠—٤٠

٤٠. ماسا بأساق لأق .

ونستطيع الآن أن نبرهن على قانون التوسع الخاص بالجهة لأ ، وهو ما قصد إليه الإسكندر في حجته . وينتج هذا القانون عن التكافؤ ١ والمقررة ٣٧. ونرى بالإضافة إلى ذلك أن باستطاعتنا تجنب التعقيد الذي ينطوي عايه البرهان بواسطة التعريف المسور . فيكفي للحصول على القانون—لأ الخاص بالتوسع أن نحتفظ بالتعريف ١ ونضيف إلى النسق—بأ القانون—بأ الخاص بالتوسع . وبالطريقة عينها يمكن أن نحصل على القانون—بأ الخاص بالتوسع إذا أضفنا القانون—لأ الخاص بالتوسع إلى النسق—لأ والتعريف ٢ . فالفسق—بأ متكافئ استنباطيا مع النسق—لأ وقانوني التوسع أو بدونهما على السواء .

ولم يكن من المحتمل بالطبع أن يقدر أحد المناطق القدماء على صياغة برهان دقيق كالذي قدمناه الآن . ولكن دقة هذا البرهان تلقى ضوءا هاما على تصور أرسطو للاحتمال . وظنى أنه رأى بالحدس ما يمكن أن نعبر عنه باختصار كالأق : ما هو محتمل اليوم ، وليكن ذلك معركة بحرية ، فربما يتحقق في الغد ؛ ولكن ما هو ممنوع ، فلا يمكن أن يتحقق أبدا . وهذا التصور يبدو أنه اساس برهان أرسطو والإسكندر .

٤١§ — العلاقات الضرورية بين القضايا

صاغ أرسطو قانون—التوسع—بأ مرة واحدة ، مع القانون—لأ ، في الفقرة التي يشير فيها إلى الأقيسة. ١

وهناك في نظر أرسطو علاقة ضرورية تربط بين المقدماتين ϕ و ψ النتيجة ψ في قياس صحيح . فيبدو إذن أن قانوني التوسع اللذين صغناهما من قبل في الصورة الآتية :

١٦. مامان ψ مابأ ψ بأك و ١٧. مامان ψ مالا ψ لأ ،

يجب التعبير عنها بحيث يكون المقدم في كل منها واجبا :

٤١. مابأ مامان ψ مابأ ψ بأك و ٤٢. مابأ مامان ψ مالا ψ لأ ،

وتكون عبارة قانوني التوسع العاميين المناظرين لهذين كالآتي :

٤٣. مابأ ماقك مابأ بأك و ٤٤. مابأ ماقك مالا لك .

ويؤيد ذلك فيما يتصل بالقانون-لأ الفقرة الأولى المقتبسة من قبل ، والتي مؤداها : ' إذا كان (إذا كانت ϕ ، كانت ψ واجبة) فإنه (إذا كانت ψ محتملة ، كانت ψ واجبة الاحتمال) . '

والصيفتان ٤٣ و ٤٤ أخس من الصيغتين المناظرتين ١٨ و ١٩ ، اللتين مقدمهما مطلق (غير موجه) ، ويمكن الحصول على الصيغتين الأخس من الصيغتين الأقوى بواسطة المسلمة مابأ ق والقياس الشرطي ٢٤ . ولكن من غير الممكن أن نستنبط الصيغتين الأقوى من الصيغتين الأخس . فنسأل : هل يتعين علينا أن نرفض الصيغتين الأقوى ١٨ و ١٩ ، ونستبدل بهما الصيغتين الأخس ٤٣ و ٤٤ ؟ ولكي نجيب على هذه المسألة ينبغي لنا أن نفحص عن تصور أرسطو لمعنى الوجوب .

يقبل أرسطو أن تكون بعض القضايا الواجبة ، أي البرهانية ، صادقة وينبغي تقريرها . ونجد في « التحليلات » نوعين من القضايا البرهانية المقررة : فالنوع الأول يحتوى العلاقات الضرورية بين القضايا ، والنوع الثانى يحتوى العلاقات الضرورية بين الحدود . مثال النوع الأول أى قياس صحيح ، وليكن القياس Barbara :

(ز) إذا كان كل ب هو ا ، وكان كل ج هو ب ، فبالضرورة كل ج هو ا .
وهنا لا يدل لفظ ' بالضرورة ' على أن النتيجة قضية برهانية ،
ولأنما يدل على علاقة ضرورية تربط مقدمتي القياس بنتيجته المطلقة . وهذا
ما يُعرف باسم ' الضرورة القياسية ' . ومن البين لأرسطو تماماً أن هناك
فارقاً بين الضرورة القياسية والنتيجة البرهانية إذ يقول ، في معرض الكلام
على قياس نتيجته مطلقة ، إن هذه النتيجة ليست واجبة (اضطرارية)
' بذاتها ' (haplôs) ، وإنما هي واجبة ' بشرط ' ، أى بالنسبة إلى
المقدمتين ٢ . وهناك فقرات تحتوى النتيجة فيها علامتين على الضرورة ،
فيقول مثلاً إن المقدمتين : ' يجب أن يكون كل ب هو ا ، و بعض ج
هو ب ' ، تلزم عنها النتيجة : ' بالضرورة يجب أن يكون بعض ج
هو ا ' ٣ . وهنا كلمة ' بالضرورة ' تدل على الضرورة القياسية ، وكلمة
' يجب ' تدل على أن النتيجة قضية برهانية .

ولنلاحظ عرضاً خاطئاً غريباً وقع فيه أرسطو إذ يقول : لا شيء يلزم
بالضرورة عن مقدمة واحدة ، ولا بد من مقدمتين على الأقل ، كما
في القياس ٤ . وفي « التحليلات الثانية » يقرر أنه قد برهن على ذلك ،
ولكننا لا نجد مجرد محاولة للبرهان في أى موضع . بل على العكس نجد
أرسطو نفسه يقرر ' إذا كان بعض ب هو ا ، فبالضرورة بعض ا هو
ب ' ، وهو هنا يستنبط نتيجة ضرورية من مقدمة واحدة فقط ٦ .

لقد بينت من قبل أن الضرورة القياسية يمكن ردها إلى الأسوار الكلية ٧ .
فنحن حين نقول إن القياس الصحيح تلزم نتيجته بالضرورة عن المقدمتين ،
فإرادنا أن نقرر أن القياس صحيح أيًا كانت مادته ، أى أنه صحيح أيًا كانت
قيم المتغيرات الواقعة فيه . وقد تبين لي فيما بعد أن هذا التفسير يؤيده الإسكندر
إذ يقرر : ' أن التأليفات القياسية هي التي يلزم عنها شيء بالضرورة ، وهذه

هى التى يكون عنها شىء واحد بعينه أياً كانت المسادة . ٨٠ ، والضرورة القياسية المردودة إلى الأسوار الكلية يمكن استبعادها من القوانين القياسية ، كما يتبين من النظر الآتى .

إن القياس (ز) تكون صيغته الرمزية الصحيحة كما يأتى :

(ح) بأماطاكاب اكاج ب كاج ا ،

وهذا معناه بالألفاظ :

(ط) يجب أن يكون (إذا كان كل ب هو ا ، وكان كل ج هو ب ، فإن كل ج هو ا) .

ولا تدل علامة الوجوب (الضرورة) فى مطلع القياس على أن النتيجة واجبة (اضطرارية) ، وإنما تدل على أن العلاقة بين المقدمتين والنتيجة ضرورية . وقد كان أرسطو يود أن يقرر الصيغة (ح) . أما الصيغة .

(ي) ماطاكاب اكاج ب بأكاج ا ،

وهى تناظر حرفياً العبارة اللفظية (ز) ، فهى خاطئة . ولو اطلع أرسطو على الصيغة (ي) لرفضها ، من حيث إنه يرفض الصيغة الآتية التى تحتوى مقدمتين أقوى من مقدمتى (ي) .

(ك) ماطاكاب اباكاج ب بأكاج ا ،

أى : ' إذا كان كل ب هو ا ووجب أن يكون كل ج هو ب ، فيجب أن يكون كل ج هو ا ' . ٩٠

فإذا ارددنا الضرورة إلى الأسوار الكلية ، تحولت الصيغة (ح) إلى العبارة :

(ل) سكااسكاب سكاك ماطاكاب اكاج ب كاج ا ،

أى : ' أياً كان ا ، وأياً كان ب ، وأياً كان ج (إذا كان كل ب هو ا وكان كل ج هو ب ، فإن كل ج هو ا) . ' وهذه العبارة الأخيرة مكافئة

للضرب Barbara خالياً من الأسوار :

(م) ما طاكاب اكاجب كاجا ،

وذلك من حيث إن الأسوار يمكن حذفها إذا جاءت في مطلع صيغة مقررة .
والصيغتان (ح) و (م) ليستا متكافئتين . وواضح أن (م) يمكن
استنباطها من (ح) بواسطة المبدأ مابقق ، ولكن الاستنباط غير ممكن
في الاتجاه العكسي دون رد الضرورة إلى الأسوار الكلية . ولكن هذا ممنوع
تماماً إن كانت الصيغتان السابقتان تنطبقان على حدود متعينة . ضع ، مثلاً ،
في (ح) ' طائر ' مكان ب ، وضع ' غراب ' مكان ا ، وضع ' حيوان '
مكان ج ؛ فتحصل على القضية البرهانية :

(ن) يجب أن يكون (إذا كان كل طائر غراباً وكان كل حيوان
طائراً ، فإن كل حيوان غراب) .

ومن (ن) ينتج القياس (س) :

(س) إذا كان كل طائر غراباً وكان كل حيوان طائراً ، فإن كل
حيوان غراب ،

ولكن لا يمكن أن نحصل من (س) على (ن) بتحويل الضرورة
(الوجوب) إلى أسوار ، لأن (ن) لا تحتوى متغيرات يمكن تسويرها .
وهنا نصادف الصعوبة الأولى . إن من اليسير أن نفهم معنى الضرورة
إذا ألصقت الرابطة بـ بمطلع قضية مقررة تحتوى متغيرات غير مقيدة
بسور . ففي هذه الحالة يكون أماننا قانون عام ، فنقول : هذا القانون
نعتبره ضرورياً (واجبا) لأنه يصدق على كل أفراد نوع واحد ، ولا
يقبل استثناء . ولكن كيف نفسر الضرورة إذا كانت لدينا قضية واجبة
لا تحتوى متغيرات مطلقة ، وبوجه خاص ، إذا كانت هذه القضية
لرومية مقدماتها كاذبه وتاليها كاذب ، كما في المثال (ن) ؟ ولست أرى

على ذلك جوابا مقبولا سوى أن نقول إن كل من يقبل مقدمة هذا القياس فهو بالضرورة مدفوع إلى قبول نتيجته . ولكن هذا ضرب من الضرورة المسيكولوجية لا شأن له بالمنطق . وأيضا فإن من المشكوك فيه إلى أبعد حد أن يقبل أى إنسان قضايا بيئة الكذب على أنها صادقة .

ولست أعرف علاجا لهذه الصعوبة أفضل من إسقاط الرابطة بأكملها جاءت عند مطاع قضية لزومية مقررة . وهذا النحو قد سار عليه أرسطو من قبل إذ كان فى بعض الأحيان يسقط علامة الضرورة من أضرب القياس الصحيحة . ١٠

٤٢٩ - الزوم ' المادى ' أم الزوم ' بمعناه الدقيق ' ؟

ذهب فيلون الميغارى إلى أن القضية الزومية ' إذا كان ق ، فإن ك ' ، أى ماقك ، صادقة إذا كانت فقط إذا كانت لا تبدأ بمقدم صادق وتنتهى بتال كاذب . ١. وهذا ما يُعرف بالزوم ' المادى ' وهو مقبول الآن من الجميع فى حساب القضايا الكلاسيكى . وأما الزوم ' بمعناه الدقيق ' : ' يجب أن يكون إذا كان ق ، فإن ك ' ، أى باماقك ، فهو قضية لزومية واجبة (ضرورية) وقد جاء به فى المنطق الرمزى ك.إ.لويس . وباستخدام هذين الاصطلاحين نستطيع أن نضع المسألة التى نناقشها على النحو الآتى : أينبغى أن نؤول المقدم فى قانونى التوسع الأرسطيين على أنه لزوم مادى ، أم على أنه لزوم دقيق ؟ وبعبارة أخرى : أينبغى أن نقبل الصيغتين الأقوى ١٨ و ١٩ (وهذا أسميه ' التأويل الأقوى ') ، أم ينبغى أن نرفضهما ونقبل الصيغتين الأضعف ٤٣ و ٤٤ (التأويل الأضعف) ؟

ومن اليقنى أن أرسطو لم يتبين الفرق بين هذين التأويلين وكذلك لم يتبين أهميتهما بالنسبة لمنطق الجهات . ولم يقدر له أن يعلم تعريف فيلون للزوم

المادى . ولكن شارح أرسطو ، الإسكندر ، كان على علم تام بمنطق المدرسة الرواقية-الميلغارية وبما قام من نزاع حاد حول معنى اللزوم بين أتباع هذه المدرسة . فلتنظر إذن فيما قاله في هذه المسألة .

ينظر الإسكندر في الفقرة الأرسطية ' إذا كان (إذا كانت هـ ، كانت لـ واجبة) ، فإنه (إذا كانت هـ محتملة ، كانت لـ واجبة الاحتمال) ' وينبه إلى صفة الوجوب في المقدمة ' إذا كانت هـ ، كانت لـ واجبة ' . فيبدو إذن أنه خليق أن يقبل التأويل الأضعف ما بـأما لـ مالا بـلأ لـ وقانون التوسع الأضعف الخاص بالجهة لأ : ما بـأما ق ك مالا ق ك لـ . ولكن ما يعنيه باللزوم الواجب (الضروري) مختلف من اللزوم الدقيق بمعناه عند لويس . فيقول إن اللزوم الواجب ينبغي أن يلزم تاليه دائماً ، أى في أى وقت ، عن المقدم ، بحيث لا تكون القضية ' إذا كان الإسكندر موجوداً ، فهو بالغ من العمر كذا من السنين ' قضية لزومية صادقة ، ولو كان الإسكندر بالغاً من العمر فعلاً كذا من السنين في لحظة النطق بهذه القضية ٢ . ولنا أن نقول إن هذه القضية لم يعبر عنها بدقة وإنما تحتاج إلى قيد زمانى حتى تصدق دائماً . وبالطبع يجب أن يكون اللزوم المادى الصحيح صادقاً دائماً ، وإن كان يحتوى متغيرات فيجب أن يصدق بالنسبة لكل قيم هذه المتغيرات . فقول الإسكندر لا يتنافى مع التأويل الأقوى ؛ وهو لا يلقى ضوءاً على المسألة التى ننظر فيها .

ونستطيع أن نستمد إيضاحاً أكثر إن أحللنا اللزوم الدقيق بأما ق ك محل اللزوم المادى ما ق ك في برهان الإسكندر على القانون-لأ الخاص بالتوسع ، وهو البرهان الذى عرضناه في العدد ٤٠٩ . فنحصل بتحويل الصيغة

٣١ . مالا ق ماما ق ك سابأ ساك ،

على :

٤٥ . مالا ق ماما ق ك سابأ ساك .

ومن ٣١ يسهل أن نستنبط مالأق سابأساق بواسطة التعويض ك/ق فنحصل على مالأق ماماق سابأساق ، ومن هذه نحصل على قضيتنا بواسطة التبديل والفصل ، لأن ماق قضية لزومية مقررة . ولكن هذه الطريقة لا يمكن تطبيقها على ٤٥ . فنحن نحصل على مالأق مابأماق سابأساق ، ولكننا إذا أردنا فصل مالأق سابأساق فيجب أن نقرر القضية اللزومية البرهانية بأماق . وهنا نصادف الصعوبة عينها ، كما وصفنا في العدد السابق . فما معنى بأماق ؟ إن باستطاعتنا أن نؤول هذه العبارة على أنها قانون عام يصدق على كل القضايا ، وذلك بأن نحولها إلى سكااق ماق ؛ ولكن هذا التحويل ممنوع إذا طبقنا العبارة بأماق على الحدود المتعينة ، كأن نضع بدلا من ق القضية ' ضعف الاثنى خمسة ' . والقضية اللزومية المطلقة (غير الموجهة) ' إذا كان ضعف الاثنى خمسة ، فإن ضعف الاثنى خمسة ' هى قضية مفهومة صادقة من حيث إنها لازمة عن قانون الذاتية ماق ؛ ولكن ما معنى القضية اللزومية البرهانية ' يجب أن يكون إذا كان ضعف الاثنى خمسة ، فإن ضعف الاثنى خمسة ' ؟ إن هذه العبارة الغريبة ليست قانونا عاما يصدق على كل الأعداد ؛ وربما كانت على الأكثر نتيجة لقانون برهانى ، ولكن لا يصدق أن تكون نتيجة القضية البرهانية برهانية هى الأخرى. إن القانون ماق نتيجة لازمة عن بأماق بمقتضى مابأماق ماق ، وهو ما نحصل عليه بالتعويض فى مابأماق ، ولكنه ليس قضية برهانية .

يلزم مما تقدم أن الأيسر من غير شك أن نفسر برهان الإسكندر بأخذ كلمة *symbainei* عنده بمعنى الزوم المادى لا الزوم الدقيق . ومع ذلك فلم نأت بعدد إجابة نهائية على مسألتنا . فلننتقل إذن إلى النوع الآخر من القضايا البرهانية المقررة التى يقبلها أرسطو ، أعنى إلى العلاقات الضرورية بين الحدود .

٤٣٩ — القضايا التحليلية

يقرر أرسطو القضية : ' يجب أن يكون الإنسان حيواناً . ' ١ وهو هنا يقرر علاقة ضرورية بين الموضوع ' إنسان ' والمحمول ' حيوان ' ، أى علاقة ضرورية بين حدين . ويبدو أنه يعتبر من الواضح أن تكون القضية ' الإنسان حيوان ' ، والأفضل أن نقول ' كل إنسان حيوان ' ، هى بالضرورة قضية برهانية ، لأنه يعرف ' الإنسان ' بحيث يكون ' حيواناً ' ، فيكون المحمول ' حيوان ' مطوياً فى الموضوع ' إنسان ' . والقضايا التى ينطوى موضوعها على محمولها تسمى ' تحليلية ' ، وربما نصيب بافتراض أن أرسطو كان خليقاً أن يعتبر كل القضايا التحليلية القائمة على التعريفات قضايا برهانية ، وذلك لأنه يقول فى « التحليلات الثانية » إن المحمولات الذاتية توجد فى موضوعاتها بالضرورة ، ٢ والمحمولات الذاتية ناتجة من التعريفات [من حيث إن المحمول الذاتى هو إما جزء من التعريف أو التعريف بتمامه] . وأظهر الأمثلة على القضايا التحليلية هى القضايا التى موضوعها ذات محمولها . فإذا وجب أن يكون كل إنسان حيواناً ، فمن باب أولى يجب أن يكون كل إنسان إنساناً . فقانون الذاتية ' كل ا هو ا ' قضية تكميلية ، ومن ثم فهو قضية برهانية . فنحصل على الصيغة الآتية :

(ع) بأكا ١١ ، أى : يجب أن يكون كل ا هو ا .

ولا يضع أرسطو قانون الذاتية كا ١١ مبدأ من مبادئ نظريته فى أقيسة المطلقات ؛ فهناك فقرة واحدة فقط ، عثر عليها إيفو توماس ، يستخدم فيها هذا القانون على سبيل العرض من غير برهان . ٣ فليس لنا إذن أن نتوقع معرفته بالمقررة الموجهة بأكا ١١ .

وقانون الذاتية الأرسطى كا ١١ ، حيث كا معناها ' كل — هو ' وحيث ا متغير يعوّض عنه بمحد كلى ، يختلف من مبدأ الذاتية هاس س ، حيث ها

معناها ' هو ذات ' وحيث S متغير يعوض عنه بمحد جزئى . ويرجع هذا المبدأ الأخير إلى نظرية الذاتية التى يمكن أن تقام على المسلمتين الآتيتين :

(ف) $ها س س$ ، أى : S هو ذات S ،

(ص) $ماها س ص ما \Delta س \Delta ص$ ، أى : إذا كان S هو ذات $ص$ ، فإذا كان S يحقق الدالة Δ ، فإن $ص$ يحقق الدالة Δ ،

حيث Δ رابطة متغيرة تكون قضية بأن يلتصق بها مربوط جزئى واحد .
[يُقرأ الرمز ' Δ ' دال (من كلمة 'دالة') ونسميه 'الدال المقفلة']

فإذا كانت كل القضايا التحليلية واجبة (ضرورية) ، فذلك القضية (ف) ، فنحصل على هذا المبدأ البرهانى :

(ق) $بأها س س$ ، أى : يجب أن يكون S هو ذات S .

وقد لاحظو.ف. كواين أن المبدأ (ق) ، إن اعتبرناه مقرر، فإنه يؤدى إلى نتائج محرجة . ٤ . لأننا إذا قررنا $بأها س س$ ، فيمكن أن نستنبط (ر) من (ص) بواسطة التعويض $\Delta / بأها س$ — وهنا تعتبر $بأها س$ رابطة تكون قضية بأن يلتصق بها مربوط واحد :

(ر) $ماها س ص ما بأها س بأها س ص$ ،

وبالتبديل فى هذه الصيغة نحصل على :

(ش) $ما بأها س ص ماها س ص بأها س ص$ ،

ومن ذلك تلزم القضية :

(ت) $ماها س ص بأها س ص$.

وهذا معناه أنه إذا كان شئ هو ذات الآخر ، فهو ذات الآخر بالضرورة . والرياضيون ينظرون عادة إلى علاقة المساواة على أنها علاقة ذاتية وهم يقيمونها على مسلمتى الذاتية (ف) و (ص) . فلنا إذن أن نؤول الرابطة

ها على أنها رابطة المساواة ، ونعتبر س ، ص عددين مشخصين ونقول إن المساواة تنعقد بينهما بالضرورة إن كانت منعقدة إطلاقاً .
والصيغة (ت) ظاهرة الكذب . ويعطينا كواين مثالا يبين كذبها .
فإذا كان س يدل على عدد الكواكب السيارة ، وكان ص يدل على العدد ٩ ، فيصدق في واقع الأمر أن عدد الكواكب السيارة (الكبرى) مساو للعدد ٩ ، ولكن ليس من الضروري أن يكون مساوياً للعدد ٩ . ويحاول كواين تفادي هذه الصعوبة بالاعتراض على التعويض عن المتغيرات بمثل هذه الحدود الجزئية (المشخصة) . ولكن اعترضه - في رأي - لا أساس له .
وهناك نتيجة أخرى محرجة تلزم عن الصيغة (ت) ولم يذكرها كواين .
فنحن نحصل من (ت) ، بواسطة تعريف الرابطة - بأ - وقانون النقل ، على النتيجة الآتية :

(ث) ما لأساها س ص ساها س ص .

وهذا معناه : ' إذا كان محتمل أن يكون س لا يساوى ص ، فإن س لا يساوى ص (بالفعل) ' . ويتبين لنا كذب هذه النتيجة من المثال الآتي :
فلنفرض أن العدد س ظهر عند رمي الررد مرة . فمن المحتمل أن يكون العدد ص الذى سيظهر عند الرمية التالية مخالفا للعدد س . ولكن إذا كان من المحتمل أن يكون س يخالف ص ، أى لا يساوى ص ، فهو بمقتضى (ث) سيكون بالفعل مخالفاً له . وهذه النتيجة ظاهرة الكذب ، لأن من المحتمل أن يظهر العدد ذاته مرتين متتاليتين .

ولا يوجد ، في اعتقادى ، سوى طريق واحد لحل هذه الصعوبة :
وهو أن لا نسمح بتقرير الصيغة بأها س س ، أى لا نسمح باعتبار مبدأ الذاتية هاس س قضية واجبة (ضرورية) . ولما كان هاس س مثالا نموذجيا للقضية التحليلية ، ولأنه لا يوجد ما يدعونا إلى النظر إلى هذا المبدأ على

نحو مخالف نظرتنا إلى غيره من القضايا التحليلية ، فنحن مضطرون إلى القول بأن القضايا التحليلية ليست واجبة (ضرورية) .
وقبل أن ننظر في هذا الموضوع الهام نريد أن نتم بحثنا في تصور أرسطو لمعانى الجهات .

§ ٤٤ — مخالفة أرسطية

وضع أرسطو للضرورة مبدأ يقبل النزاع في أمره كثيراً . يقول في كتاب « العبارة » ' إن كل موجود فهو واجب حين يوجد ، وكل ما ليس بموجود فهو ممتنع حين لا يوجد ' ، ثم يضيف قائلاً إن هذا لا يعنى أن كل موجود فهو واجب ، وأن كل ما ليس بموجود فهو ممتنع : وذلك أن قولنا كل موجود فهو واجب حين يوجد لا يساوى قولنا إن كل موجود فهو واجب وحسب .^١ وينبغي أن نلاحظ أن أداة الزمن ' حين ' (hotan) مستخدمة في هذه الفقرة بدلاً من أداة الشرط ' إذا ' . وقد ذهب ثاوفراسطوس مثل هذا المذهب . يقول في تعريفه أنواع الأشياء الواجبة إن النوع الثالث (ولسنا نعرف ماهية النوعين الأولين) هو ' الموجود ' لأنه حين يوجد فيمتنع ألا يكون موجوداً .^٢ وهنا أيضاً نجد أداتى الزمن hote (حين) و tote (مقابل الفاء في ' فيمتنع ') . ولا شك أن باستطاعة الباحثين أن يعثروا على مبدأ مماثل في منطق العصر الوسيط . وهذا المبدأ قد صاغه ليبنتس في كتابه *Theodicee* على النحو الآتى Unumquodque, quando *rest, oportet esse*.^٣ وفي هذه الجملة نلاحظ أيضاً أداة الزمن quando . فما الذى يعنيه هذا المبدأ ؟ إنه في اعتقادى مبدأ مهم . فعناه الأول يبدو أنه شبيه بمعنى الضرورة القياسية ، وهى علاقة ضرورية تربط بين الحدود ، لا بين القضايا . فقد علق الإسكندر على التمييز الأرسطى بين الضرورة

البسيطة والضرورة الشرطية ؛ قائلا إن أرسطو نفسه كان يدرك هذا التمييز الذي عبر عنه أصداقائه صراحة (يقصد ثاوفراسطوس وأوديموس) ، ثم يستدل على ذلك بإيراد الفقرة المأخوذة من كتاب « العبارة » التي ذكرناها الآن . ويدرك الإسكندر أن هذه الفقرة قد صاغها أرسطو بالإشارة إلى القضايا المخصوصة المتعلقة بالحوادث المستقبلية ، ويسمى الضرورة التي تنطوي عليها 'ضرورة افتراضية' (*anageia ex hypothesi*) .*

وهذه الضرورة الافتراضية لا تختلف عن الضرورة الشرطية ، سوى أنها لا تنطبق على الأكيسة ، وإنما تنطبق على القضايا المخصوصة المتعلقة بالحوادث المستقبلية . وهذه القضايا تشتمل دائماً على قيد زماني . ولكننا إذا أدرجنا هذا القيد في مضمون القضية ، كان باستطاعتنا أن نستبدل بأداة الزمن أداة الشرط . فمثلاً بدلاً من أن نهمل النص على الزمن قائلين ' واجب أن توجد معركة بحرية ، حين توجد ' ، نستطيع أن نقول : ' واجب أن توجد معركة بحرية غداً ، إذا وجدت غداً ' . ولأننا نعلم أن الضرورة الافتراضية علاقة ضرورية بين القضايا ، فلنا أن نفسر القضية اللزومية الأخيرة بحيث تكافئ القضية الآتية : ' بالضرورة إذا وجدت معركة بحرية غداً ، فإنها توجد غداً ' وهذا ما نحصل عنه بالتعويض في الصيغة بأمّا ق :

ولو لم يكن لمبدأ الضرورة الذي ناقشه سوى المعنى الذي شرحناه ، لما نشأ حول هذا المبدأ نزاع ما . ولكنه يحتمل معنى آخر : إذ يجوز لنا أن نأخذ الضرورة التي ينطوي عليها لا باعتبارها علاقة ضرورية بين القضايا ، بل باعتبارها علاقة ضرورية بين الحدود . ويبدو أن هذا المعنى الآخر هو الذي قصد إليه أرسطو في عرضه للمذهب الختمى القائل بأن الحوادث المستقبلية كلها واجبة (ضرورية) . ويجلر بنا في هذا الصدد أن نتنبه إلى

قضية عامة أصدرها أرسطو . نقرأ في كتاب «العبارة» : ' إذا صدق قولنا إن شيئاً ما هو أبيض أو ليس أبيض ، فواجب أن يكون [هذا الشيء] أبيض أو ليس أبيض . '٦٠ ويبدو أن هنا تقرير علاقة ضرورية بين 'شيء' باعتباره موضوعاً وبين 'أبيض' باعتباره محمولا . فإذا استخدمنا متغيراً قضائياً بدلا من الجملة 'الشيء أبيض' حصلنا على الصيغة : 'إذا صدق أن يكون ق ، فواجب أن يكون ق' . ولست أعلم إن كان أرسطو يقبل هذه الصيغة أو لا يقبلها ، ولكن من المهم على كل حال أن نستنبط بعض النتائج منها .

في المنطق الثنائي القيم تكون القضية إما صادقة وإما كاذبة . ومن ثم فالعبارة 'يصدق أن يكون ق' مكافئة للعبارة 'ق' . فإذا طبقنا هذا التكافؤ على الحالة التي ننظر فيها تبين لنا أن الصيغة 'إذا صدق أن يكون ق ، فواجب أن يكون ق' تكون مكافئة لهذه العبارة الأبسط : 'إذا كان ق ، فواجب أن يكون ق' ، وهذه العبارة صيغتها بالرموز كما يأتي : ماقبأق . ولكننا نعلم أن الإسكندر قد رفض هذه الصيغة ، ولا شك أن أرسطو قد رفضها هو الآخر . ولا بد من رفضها ، لأنها لو قررت لتداعى منطق القضايا الموجهة . ذلك أن كل قضية مطلقة ق تكون في هذه الحالة مكافئة للقضية البرهانية المقابلة لها بأق ، من حيث إن الصيغتين مابقق ، ماقبأق تكونان صحيحتين معاً ، وعلى ذلك يمكن البرهنة على أن كل قضية مطلقة ق فهي مكافئة أيضاً للقضية الاحتمالية المقابلة لها لأق . ولا فائدة في هذه الأحوال من إقامة منطق للقضايا الموجهة .

ولكن من الممكن أن نعبر في صورة رمزية عن الفكرة المنطوية في الصيغة 'إذا صدق أن يكون ق ، فواجب أن يكون ق' . إذ يكفي أن نضع العبارة 'ق مقرر' مكان الألفاظ 'يصدق أن يكون ق' . وهاتان

العبارتان لا تفيدان نفس المعنى . فنحن لا نخطئ إذا وضعنا للنظر قضية كاذبة ، كما نضع للنظر قضية صادقة . ولكننا نخطئ إذا قررنا قضية ليست صادقة . وإذن فلا يكفي أن نقول 'ق صادقة' ، للتعبير عن الفكرة القائلة بأن ق صادقة حقاً ؛ فنالحظ أن تكذب ق ، ويكذب معها قولنا 'ق صادقة' . وإنما يجب أن نقول 'ق مقرر' فنضع 'ق' مكان 'ق' ، لأن 'ق' متغير يعوّض عنه بقضايا ولا يمكن تقريره ، في حين أن 'ق' يجوز تأويله بأنه قضية صادقة . فنستطيع الآن أن نضع الصيغة الآتية ، وهي قاعدة ، وليست من قضايا النسق المبرهنة :

(خ) ق ← بأق

وهذا معناه بالألفاظ : 'ق' ، وإذن فواجب أن يكون 'ق' . ويدل السهم على 'إذن' ، والصيغة (خ) قاعدة استنتاج لا تصح إلا إذا قررنا 'ق' . ومثل هذه القاعدة يقبلها بعض المناطق الحديثة مع قصرها على القضايا التي تسمى 'tautologous' ^٧ [تحصيل حاصل] .

ومن القاعدة (خ) ومبدأ الذاتية المقرر هاسس تنتج الصيغة البرهانية المقررة بأهاسس التي رأينا أنها تؤدي إلى نتائج 'مخرجة' . وهذه القاعدة يبدو أنها تقبل الشك في أمرها ، حتى مع اقتصارها على القضايا المنطقية المبرهنة والقضايا التحليلية . ويظهر من المثال الذي أعطاه أرسطو أن الصيغة (خ) ، بدون هذا القيد ، تؤدي إلى تقرير قضايا برهانية تتعلق بأمور واقعية بحتة ، وهذه نتيجة تخالف البديهية . فهذا المبدأ الأرسطي يستحق لهذا السبب أن نطلق عليه اسم المخالفة paradox.

٤٥٥ — الإمكان عند أرسطو

ذكرت من قبل أن اللفظ الأرسطي endechomenon (ممكّن)

مبهم المعنى : فهو يدل أحياناً في كتاب « العبارة » وفي كتاب « التحليلات الأولى » على معنى dynaton (محمّل)، ولكنه يدل أحياناً أخرى على معنى آخر أكثر تعقيداً سأدل عليه متبعاً في ذلك السير ديفيد روس بكلمة "contingent" ١. ويرجع فضل التنبيه على هذا الإبهام إلى أ. بيكر. ٢

وتعريف أرسطو للإمكان هو كما يأتي : 'أعني بـ "الممكن" ما لم يكن واجباً ولا يلزم عن افتراض وجوده شيء ممتنع'. ٣ ونرى من فورنا أن تعريف الإسكندر للاحتمال ينتج عن تعريف أرسطو للإمكان بحذف الكلمات 'لم يكن واجباً'. وعلى ذلك فإذا أضفنا الرموز الدالة على هذه الكلمات إلى الصيغة ٢٨ ودلنا على الرابطة الجديدة (الإمكان) بالرمز 'نأ'، حصلنا على التعريف الآتي :

٤٦. $\text{تكاناق طاساباق سكاك ماماق كساباساك}$.

وهذا التعريف يمكن اختصاره ، من حيث إن $\text{سكاك ماماق كساباساك}$ متكافئة مع ساباساق . وقد برهنا من قبل على اللزومية :

٣٩. $\text{ماساباساق سكاك ماماق كساباساك}$ ؛

وتنتج اللزومية العكسية

٤٧. $\text{ماسكاك ماماق كساباساك ساباساق}$

بغير صعوبة من المقررة $\text{ماسكاك ماماق كساباساك ماماق كساباساك}$ بواسطة التعويض ك/ق، والتبديل ، والمبدأ ماقق، والفصل . فإذا وضعنا في ٤٦ العبارة الأبسط ساباساق مكان $\text{سكاك ماماق كساباساك}$ حصلنا على ما يأتي :

٤٨. $\text{تكاناق طاساباق ساباساق}$.

وهذا معناه بالألفاظ : 'يمكن أن يكون ق— إذا كان فقط إذا كان — ليس بواجب أن يكون ق وليس بواجب أن يكون ليس ق'. ولأن معنى

العبارة 'ليس بواجب أن يكون ليس ق' هو معنى العبارة 'ليس بممتنع أن يكون ق' ، فلنا أن نقول على التقريب : 'الشيء ممكن - إذا كان فقط إذا كان - ليس بواجب وليس بممتنع'. ويقول الإسكندر باختصار : 'الممكن ليس واجبا ولا ممتنعا'.^٤

ونحصل على تعريف آخر للصيغة نأق، إذا حولنا الصيغة سابقا بما يتفق وتعريفنا ١ إلى لأق، وحولنا الصيغة سابقا إلى لأساق:

٤٩. تكاناق طالأساق لأق أو ٥٠. تكاناق طاللق لأساق.

والصيغة ٥٠ مؤداها : 'يمكن أن يكون ق - إذا كان فقط إذا كان - يحتمل أن يكون ق ويحتمل أن يكون ليس ق'. وهذا تعريف للإمكان باعتباره 'احتمالا مزدوجا' ، أى احتمالا ربما يكون محققا ، ولكنه أيضاً ربما لا يكون محققا. وسنرى أن نتائج هذا التعريف ، بالإضافة إلى مقررات أرسطية أخرى عن الإمكان ، تؤدي إلى صعوبة جديدة كبرى. في مناقشة مشهورة عن الحوادث الممكنة المستقبلية يحاول أرسطو الدفاع عن وجهة النظر المعارضة للمذهب الحتمى. وهو يضع أن الأشياء التي لا توجد بالفعل على الدوام ، فهي تحتمل الوجود أو عدم الوجود على السواء. مثال ذلك هذا الرداء ربما يتمزق قِطْعاً ، وأيضاً ربما لا يتمزق. وبالمثل ربما تحدث معركة بحرية غدا ، وربما لا تحدث على السواء : وهو يقول 'إن القضيتين المتناقضتين إن قيلتا في شئ من هذا القبيل فيجب أن تكون واحدة منها صادقة والأخرى كاذبة' ، لا هذه الواحدة بعينها أو تلك ، بل أيهما اتفق [أن تتحقق] ، وربما تكون إحداها أخرى بالصدق من الأخرى ، ولكن لا الواحدة ولا الأخرى صادقة بعدد ، أو كاذبة بعدد.^٥

هذه الحجج التي لم تتضح عبارتها تمام الوضوح ولم تبلغ إلى تمام تكوينها

في الفكر تحتوي مع ذلك فكرة هامة على قدر كثير من الحصوبة . فلنأخذ مثال المعركة البحرية ، ولنفرض أن شيئاً لم يتعين اليوم بخصوص هذه المعركة. وأعنى بذلك أنه لا يوجد اليوم شيء محقق من شأنه أن يكون علة في حدوث معركة بحرية في الغد ، كما لا يوجد شيء من شأنه أن يكون علة في عدم حدوثها . ومن ثم ، فإذا كان الصديق (الحق) قائماً في تطابق الفكر والواقع ، فالقضية 'ستحدث معركة بحرية غدا' ليست اليوم صادقة ولا كاذبة . وهذا هو المعنى الذى أفهمه من كلمات أرسطو 'ليست صادقة أو كاذبة بعد'. ولكن هذا يؤدي إلى النتيجة القائلة بأنه ليس بواجب ولا ممتنع اليوم أن تحدث معركة بحرية في الغد ؛ وبعبارة أخرى ينتج أن القضيتين 'يحتمل أن تحدث معركة بحرية غدا' و 'يحتمل أن لا تحدث معركة بحرية غدا' صادقتان اليوم معاً ، وأن هذا الحادث المستقبل ممكن .

ينتج مما تقدم أن أرسطو يقول بوجود قضايا ممكنة صادقة ، أى أن الصيغة نأق ومكافئتها طالأق لأساق صادقتان بالنسبة لبعض قيم ق ، ولتكن إحدى هذه القيم هي و. مثال ذلك لو كانت و معناها 'ستحدث معركة بحرية غدا' ، لكان أرسطو يقبل الصيغتين لأق، لأساق على أنها صادقتان معاً ، بحيث يؤدي به ذلك إلى تقرير القضية العطفية الآتية :

(ألف) طالأق لأساق.

ولكن حساب القضايا الكلاسيكي الموسع بإدخال الرابطة المتغيرة ط عليه يحتوي المقررة الآتية التي ترجع إلى نظرية ليشايفسكى التي يسميها protothetic:

٥١. ماطق ماطساق طك.

أى بالألفاظ : 'إذا كان طق، فإنه إذا كان طساق ، كان طك' أو بالتقريب : 'إذا صدق شيء على القضية ق، وكان صادقا أيضاً على سلب ق، فإنه يصدق على ك، وهي أية قضية نشاء.' والمقررة ٥١ تكافئ:

٥٢. ماطاطق طساق طك

على أساس قانوني الاستيراد والتصدير : ماماق مالكل ماطاطق كل ،
 ماماطاطق كل ماماق مالكل. ومن (ألف) و ٥٢ نحصل على النتيجة :
 ٥٢. ط / لا ، ق / و ، ك / ق × ما (ألف) - (باء)

(باء) لآق.

وعلى ذلك فإذا قبلنا قضية ممكنة واحدة على أنها صادقة ، فلا مفر لنا من
 أن نقبل أية قضية كانت على أنها محتملة . ولكن هذا يؤدي إلى انهيار
 منطق الجهات ؛ فلا بد من رفض الصيغة لآق ، ومن ثم لا نستطيع أن
 نقرر : طالآق لأساس.

لقد انتهينا من تحليل منطق أرسطو في القضايا الموجهة . وهذا التحليل
 قد أفضى بنا إلى صعوبتين هامتين : ترتبط الصعوبة الأولى بقبول أرسطو
 للقضايا البرهانية الصادقة ، وترتبط الثانية بقبوله للقضايا الممكنة الصادقة .
 وسنرى هاتين الصعوبتين تعودان إلى الظهور معا في نظرية أرسطو في
 أقيسة الموجهات ، فتعود الأولى إلى الظهور في نظرية الأقيسة المؤلفة من
 مقدمة مطلقة وأخرى برهانية ، وتعود الثانية إلى الظهور في نظرية أقيسة
 الممكنات . فإذا أردنا أن نتجنب هاتين الصعوبتين ، وإذا أردنا أن نفسر
 ونقدر نظريته في أقيسة الموجهات ، فعلينا أن نقيم أولا نظرية في منطق
 الجهات تكون خالية من الأخطاء والمتناقضات .

الفصل السابع

نظرية منطق الجهات

٤٦٩ — طريقة الجداول

لابد للقارىء من معرفة طريقة الجداول حتى يفهم نظرية منطق الجهات التي نعرضها في هذا الفصل . وهذه الطريقة يمكن تطبيقها على كل الأنساق المنطقية التي يوجد فيها ما يسمى دوال الصدق ، أعني الدوال التي تتوقف قيمتها من حيث الصدق والكذب على قيم المتغيرات الواقعة فيها . وحساب القضايا الكلاسيكي هو نسق ذو قيمتين ، أى أن به قيمتى صدق ، هما 'الصدق' الذى ندل عليه هنا بالرقم ١ ، و'الكذب' الذى ندل عليه بالرقم ٠ . وقد قال فيلون الميغارى إن القضية اللزومية صادقة في كل حالة إلا الحالة التي فيها يصدق المقدم ويكذب التالى . وهذا معناه بالرموز أن ما ١١ = ما ١٠ ، و ما ٠١ = ٠ ، وأن ما ٠٠ = ٠ . وواضح أن سلب القضية الصادقة كاذب ، أى سا ٠ = ١ ، وأن سلب القضية الكاذبة صادق ، أى سا ١ = ٠ . والمعتاد أن يمثل لهذه المتساويات الرمزية بما يسمى 'جداول الصدق' . ويمكن أن نشرح على النحو الآتى الجداول جل ١ الخاص بالرابطين ما ، سا ، وهو جدول ذو قيمتين : تترتب قيم الصدق للرابطة—ما في صفين وعمودين بحيث يتألف من ذلك مربع ، وهناك خط يفصل هذه القيم من اليمين ، وآخر يفصلها من أعلى . وتوضع على اليمين قيمتا الصدق للمتغير (أو المربوط) الأول ، وتوضع قيمتا المتغير الثانى إلى أعلى ، أما قيم الرابطة—سا ، فتوجد في المربع حيث يتقاطع الخطان اللذان نتخيلهما آتين من قيم الصدق المبينة في هامشى المربع . ومن اليسير على القارىء أن يدرك جدول الرابطة—سا .

ك			ق
سا	٠ ١	ما	
٠	٠ ١	١	}
١	١ ١	٠	

جل ١

ونستطيع بواسطة هذا الجدول أن نحقق على نحو آلي أية عبارة من عبارات حساب القضايا الكلاسيكي ، أي الحساب ماساق ، فنبرهن بواسطته على صدق العبارات المقررة ، وعلى كذب العبارات المرفوضة . ويكفي لهذا الغرض أن نضع القيمتين ١ و ٠ في كل التأليفات الممكنة للمتغيرات ، فإذا كانت القيمة النهائية التي نحصل عليها بعد اختصار كل واحد من هذه التأليفات بواسطة ما نضع في الجدول من متساويات هي ١ ، فقد برهنا على صدق العبارة ، وإذا لم يكن الأمر كذلك ، فقد برهنا على كذب العبارة . مثال ذلك أن ماماك ماساق ساك يبرهن على كذبها الجدول جل ١ ، لأننا نحصل في حالة ق = ٠ ، ك = ١ على : ماما ١ ماسا ٠ سا ١ = ماما ١ ماسا ٠ سا ١ = ٠ . وعلى عكس ذلك العبارة ماق ماساق ك ، وهي إحدى مسلمات النسق ماساق ، فهي مبرهن على صدقها بواسطة جل ١ ، لأن لدينا :

في حالة ق = ١ ، ك = ١ : ماما ماسا ١ ماما ١ ماسا ١ = ١ ماما ١ = ١

» » ق = ١ ، ك = ٠ : ماما ماسا ٠ ماما ٠ ماسا ٠ = ٠ ماما ٠ = ١

» » ق = ٠ ، ك = ١ : ماما ماسا ١ ماما ١ ماسا ١ = ١ ماما ١ = ١

» » ق = ٠ ، ك = ٠ : ماما ماسا ٠ ماما ٠ ماسا ٠ = ٠ ماما ٠ = ٠

وعلى هذا النحو نفسه نستطيع أن نحقق المسلمتين الأخريين في النسق ماساق : ماماك ماما ك ماق ، ولأن الجدول جل ١

مركب بحيث تكون صفة إنتاج القيمة ١ في جميع الحالات هي صفة قابلة للانتقال بواسطة قاعدة التعويض والفصل الخاصتين بالعبارات المقررة ، فإن جميع الصيغ المقررة في النسق-ما-ساق يمكن البرهنة عليها بواسطة جل ١ . وأيضا لأن صفة عدم إنتاج القيمة ١ في جميع الحالات هي صفة قابلة للانتقال بواسطة قواعد الاستنتاج الخاصة بالعبارات المرفوضة ، فإن جميع العبارات المرفوضة في النسق-ما-ساق يمكن البرهنة على كذبها بواسطة جل ١ ، إن رفضنا ق على نحو أولى . والجداول الذي يحقق جميع الصيغ في نسق من الأنساق ، أى يبرهن على صدق الصيغ المقررة وعلى كذب الصيغ المرفوضة ، يسمى جدولا ' كافيا ' لهذا النسق . فالجدول جل ١ كاف لحساب القضايا الكلاسيكى .

ولكن جل ١ ليس وحده الجدول الكافى للنسق-ما-ساق . فنحن نحصل على جدول آخر كافٍ ، هو الجدول جل ٣ ، ' بضرب ' جل ١ في نفسه .

ونشرح طريقة الحصول على جل ٣ كما يأتى :

أولا : نكون أزواجا مرتبة من القيمتين ١ و ٠ ، أعنى : (١ ، ١) ، (١ ، ٠) ، (٠ ، ١) ، (٠ ، ٠) ؛ فهذه عناصر الجدول الجديد .

ثانيا : نحدد قيم الصديق للرابطين ما ، سا بواسطة المتساويتين الآتيتين :

$$(ذ) \text{ ما } (ا ، ب) (ج ، د) = (ماج ، ماب د) ،$$

$$(ض) \text{ سا } (ا ، ب) = (سا ، ساب) .$$

ثم نبني الجدول جل ٢ بمقتضى هاتين المتساويتين ؛ وأخيرا نحول جل ٢ إلى جل ٣ بواسطة الاختصارات الآتية :

$$١ = (١ ، ١) ، ٢ = (٠ ، ١) ، ٣ = (١ ، ٠) ، ٤ = (٠ ، ٠)$$

سا	(٠٠٠)	(١٠٠)	(٠٠١)	(١٠١)	ما
(٠٠٠)	(٠٠٠)	(١٠٠)	(٠٠١)	(١٠١)	(١٠١)
(١٠٠)	(١٠٠)	(١٠٠)	(١٠١)	(١٠١)	(٠٠١)
(٠٠١)	(٠٠١)	(١٠١)	(٠٠١)	(١٠١)	(١٠٠)
(١٠١)	(١٠١)	(١٠١)	(١٠١)	(١٠١)	(٠٠٠)

جل ٢

سا	٠	٣	٢	١	ما
٠	٠	٣	٢	١	١
٣	٣	٣	١	١	٢
٢	٢	١	٢	١	٣
١	١	١	١	١	٠

جل ٣

ويبدل الرمز ١ في جل ٣ أيضا على الصدق ، ويدل الصفر على الكذب . ولنا أن نفس الرمزين ٢ و ٣ بأنها علامتان أخريان للصدق والكذب . ونشبه ذلك بأن نساوي بين واحد منهما ، أيها كان ، والرمز ١ ، ونساوي بين الآخر والرمز ٠ . انظر الآن إلى الجدول جل ٤ ، حيث $١=٢$ ، $٠=٣$. فترى أن الصف الثاني في جل ٤ هو عين الصف الأول فيه ، وأن صفته الرابع هو عين صفه الثالث ؛ وبالمثل العمود الثاني في جل ٤ هو عين عموده الأول ،

سا	٠	١	٠	١	ما	سا	٠	٠	١	١	ما
٠	٠	١	٠	١	١	٠	٠	٠	١	١	١
١	١	١	١	١	٠	٠	٠	٠	١	١	١
١	٠	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	٠
١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	٠

جل ٥

جل ٤

وعموده الرابع هو عين عموده الثالث . فإذا حذفنا الصفوف والأعمدة المتوسطة الزائدة عن الحاجة ، نحصل على جل ١ . وبالطريقة عينها نحصل على جل ١ . من جل ٥ حيث $٢=١$ و $٣=١$.

والجدول جل ٣ هو جدول ذو أربع قيم . فإذا ضربنا جل ٣ في جل ١ حصلنا على جدول ذى ثمانى قيم ، وبتكرار الضرب في جل ١ نحصل على جدول ذى ست عشرة قيمة ، وبوجه عام ، نحصل على جدول عدد القيم فيه ٢ع (حيث ع أى عدد) . وكل هذه الجداول كافية للنسق-ما-ساق ، وهى تظل محتفظة بهذه الصفة بعد توسيع النسق بإضافة الروابط المتغيرة إليه .

٤٧§ - النسق-ما-سا-ط-ق

صادفنا من قبل مقررتين تحتويان الرابطة المتغيرة ط (=ط) ، هما مبدأ التوسع ماتكاقك-ماط-ق ط ك ، والمقررة ماط-ق-ماط-ساق ط ك . ولأن المقررة الأخيرة مسلمة فى نظريتنا فى منطق الجهات ، فيجب أن نشرح تماماً النسق-ما-ساق الموسّع بإدخال الرابطة المتغيرة ط عليه ، وهو النسق الذى أسميه كاسماه ميريديث : النسق-ما-سا-ط-ق . وهذا أمر يزيد فى حاجتنا إليه أن الأنساق المحتوية على الرابطة ط لا يكاد يعلم بها المناطق أنفسهم .

يرجع استخدام الروابط المتغيرة فى منطق القضايا إلى المنطقى البولندى ليشنيفسكى . وقد استطعت بعد تعديل قاعدة التعويض التى وضعها للروابط المتغيرة أن أحصل على براهين خالية من التعقيد .^١ فيجب أن أشرح هذه القاعدة أولاً .

يدل ط فى اصطلاحنا على رابطة متغيرة ذات مربوط قضائى واحد ، ونعتبر الصيغة ط عا عبارة دالة مادامت عا عبارة دالة . فلننظر الآن ماذا يكون معنى أبسط عبارة دالة تحتوى رابطة متغيرة ، أعنى العبارة ط ق .

إن المتغير حرف مفرد ننظر إليه بالنسبة إلى مجموع القيم التي يجوز التعويض بها عنه . والتعويض معناه العمل أننا نضع مكان المتغير واحدة من قيمه ، على أن نضع القيمة نفسها مكان المتغير نفسه أينما وقع . وفي النسق ماساق مجموع قيم المتغيرات القضائية ، مثل ق أو ك ، هو مجموع العبارات الدالة في هذا النسق ؛ ولنا أن نصيف إلى ذلك ثابتين هما ١ و ٠ ، أعني قضية ثابتة صادقة وقضية ثابتة كاذبة . فما مجموع قيم المتغير الرابطى ط ؟

واضح أننا نستطيع أن نعوض عن ط بأية قيمة من القيم التي تعطينا مع ق عبارة دالة في النسق الذى ننظر فيه . ومثل هذه القيم لا تقتصر على الروابط الثابتة ذات المربوط الواحد ، مثل سا ، بل إنها تشمل كذلك على العبارات المركبة التي تعمل عمل الروابط ذات المربوط الواحد ، مثل ماك أو ماماساق . فبواسطة التعويض ط / ماك نحصل من ط ق على العبارة ماك ق ، وبواسطة ط / ماماساق نحصل على العبارة ماماساق ق . ولكن من الواضح أن هذا النوع من التعويض لا يستوعب كل الحالات الممكنة . فنحن لا نستطيع الحصول بهذا النحو على ماك ك أو ماق ماساق ك من ط ق ، لأننا لا نستطيع بأى تعويض من التعويضات عن ط أن نزيح ق من موضعه الأخير . ومع ذلك فما لا شك فيه أن العبارتين الأخيرتين تعويضان عن ط ق لا يختلفان في ذلك عن ماك ق أو ماماساق ق ، من حيث إن ط ق ، كما أفهمها ، تمثل كل العبارات الدالة المحتوية على ق ، بما في ذلك ق والعبارة ط ق نفسها .

وقد تمكنت من التغلب على هذه الصعوبة بالحيلة الآتية التي سأشرحها أولاً بالأمثلة . لكى نحصل على ماك ك من ط ق بالتعويض عن ط نكتب ط / ماك ، ونجرى التعويض بأن نسقط ط ونملأ الفراغ الذى تدل عليه

الشاوله العاليه بمربوط ط ، وهو ق . وبالطريقه عينها نحصل من ط ق على العبارة ماق ماساقك بواسطه التعويض ط / ما ماساك . فإن زادت الطاءات في عبارة على واحده ، كما في ماطق ماطساق طك ، وأردنا أن نجري على هذه العبارة التعويض ط / ما ل ، فيجب أن نسقط الطاءات أينما كانت ونكتب مكانها ما ل على أن نملأ الفراغات بمربوطات الطاءات على الترتيب . فنحصل بذلك من ط ق على ماق ل ، ومن ط ساق على ماساق ل ، ومن طك على ماكل ، ونحصل من العبارة بأكملها على ماماق ل ماماساق ل ماكل . ومن نفس العبارة ماطق ماطساق طك نحصل بالتعويض ط / ما على الصيغة ماماق ماماساق ماساق ماكل . والتعويض ط / معناه أن الطاء يجب حذفها ؛ فهذا التعويض نحصل مثلاً من ماطق ماطساق طك على مبدأ دونس سكوتس ماق ماساقك . والتعويض ط / ط هو ما نسميه التعويض ' الذاتي ' ولا ينتج عنه أى تغيير . فنقول بوجه عام : إننا نحصل من عبارة تحتوى عدداً من الطاءات على عبارة جديدة بطريق التعويض عن ط ، فنضع مكان ط عبارة دالة تحتوى على الأقل فراغاً واحداً ، ونملأ الفراغات بمربوطات الطاءات على الترتيب . وليست هذه قاعدة جديدة للتعويض ، وإنما هي وصف لكيفية إجراء التعويض عن رابطة متغيرة .

ويمكن أن يبنى النسق - ماساق - ط ق على مسلمة واحدة مقررة نعلمها من قبل ، هي :

٥١ . ماطق ماطساق طك ،

ويجب أن نضيف إليها العبارة ق المرفوضة على نحو أولى حتى نستخرج كل العبارات المرفوضة . وقد بين ميريديث (في بحث لم ينشر) أن جميع الصيغ المقررة في النسق - ماساق يمكن استنباطها من المسلمة ٢٠٥١ وتنحصر قواعد الاستنتاج في قاعدة الفصل المعهودة ، وقاعدتي التعويض الخاصتين

بالتغيرات القضائية والرابطة . ولتمثيل على كيفية استخدام هذه القواعد
سأستنبط من المسلمة ٥١ قانون الذاتية ماق ق . وللقارئ أن يقارن بين
هذا الاستنباط وبين برهان ماق ق في النسق ماساق.٣

٥١. ط/ ، ك/ق×٥٣

٥٣. ماق ماساق ق

٥١. ط/ ماق ماساق ، ك/ساق×ما٥٣-٥٤

٥٤. ماماق ماساق ساق ماق ماساق ساق

٥١. ط/ ، ك/ساق×٥٥

٥٥. ماق ماساق ساق

٥٥. ق/ ماق ماساق ساق×ما٥٥-٥٦

٥٦. ماساماق ماساق ساق ساماق ماساق ساق

٥١. ط/ما ، ق/ ماق ماساق ساق ، ك/ق×ما٥٤-٥٦ما-٥٧

٥٧. ماق ق .

وهنا أود أن ألفت النظر إلى أن النسق المبني على المسلمة ٥١ أغنى
بكثير من النسق ماساق. فمن نتائج المقررة التي تحتوى الرابطة ط مثل
هذه القوانين المنطقية : ماماقك مامالك ماق طك ، ماق ماقك ماق طك ،
ماط ماقك ماق طك ، وهى قوانين على قدر كبير من الأهمية ، ولكنها
تكاد أن تكون مجهولة من المناطق جميعاً . فالقانون الأول مثلاً هو مبدأ
التوسع ، لأنه يكافئ ماتكاقك ماق طك ، والقانون الثانى يمكن اعتباره
المسلمة الوحيدة التى ينبئ عليها ما يعرف بالنسق 'الزومى' [أى نسق حساب
القضايا القائم على اعتبار الزوم (أو الشرط) حداً أولياً] ، والقانون الثالث
يمكن اعتباره إحدى مسلمات ما يعرف بالمنطق 'الإيجائى' . وكل هذه
القوانين يمكن تحقيقها بطريقة الجداول طبقاً للقاعدة التى نقدمها فيما يلى .

يوجد في المنطق ذى القيمتين ما لا يزيد ولا ينقص عن أربع روابط مختلفة ذات مربوط واحد ، وهذه الروابط ندل عليها هنا بما يأتى : صا، تا، سا، ضا (أنظر الجدول جل٦) .

ق	صا	تا	سا	ضا
١	١	١	٠	٠
٠	١	٠	١	٠

جل٦

ولكى نحقق العبارات الطائية (التي تحتوى الرابطة المتغيرة ط) تكفيها هذه القاعدة العملية التى ترجع فى جوهرها إلى ليشنيشسكى : ضع مكان ط الروابط صا، تا، سا، ضا على التعاقب ، ثم أسقط تا ، وحول صا إلى ماقق، وحول ضا إلى ساماقق. فإذا حصلت فى كل الحالات على صيغة صادقة تحتوى الرابطة ما أو سا أو الاثنتين معاً ، فالعبارة التى تمتحنها واجبة التقرير ، وإلا فالواجب رفضها . مثال ذلك أن العبارة ماطماقكماطقك يجب تقريرها ، لأن لدينا :

$$\text{ماتاماقك ماتاقك} = \text{ماماقك ماقك}$$

$$\text{ماساماقك ماساقك ساك}$$

$$\text{ماصاماقك ماصاقك صاك} = \text{ماماقق ماماقق ماقق}$$

$$\text{ماضاماقك ماضاقك ضاك} = \text{ماساماقق ماساماقق ساماقق}$$

والعبارة ماماقكماطقك يجب رفضها ، لأن ماماقكماساقكساك ليست صيغة صادقة من الصيغ المحتوية على الرابطتين ما، سا. فنرى أن جميع العبارات فى النسق-ما-سا-ط-ق يسهل البرهنة على صدقها أو على كذبها بطريقة الجداول .

٤٨§ — التعريفات الطائفة

يمكن استخدام الرابطة ط بنجاح للتعبير عن التعريفات : وقد عبر مؤلفا *Principia Mathematica* عن التعريفات باستخدام رمز خاص يتألف من علامة المساواة '=' التي يربطان بها بين المعرف والمعرف ، مع وضع الحرفين 'Df' ['تع'] بعد التعريف . فتعريف الفصل (الشرطية المنفصلة) يكون بهذه الطريقة على النحو الآتي :

ماساقك = فاقك تع ،

حيث ماساقك ('لذا كان ليس ق ، فإن ك') هو المعرف ، وحيث فاقك ('لما ق أو ك') هو المعرف . ويرتبط الرمز '='. 'تع' بقاعدة استنتاج خاصة تجيز لنا استبدال المعرف بالمعرف وبالعكس . فهذه ميزة هذا النوع من التعريف : أعني أننا نحصل بواسطته على النتيجة مباشرة . ولكن يعيبه أنه يزيد عدد الرموز الأولية كما يزيد من قواعد الاستنتاج التي يجب أن تكون أقل ما يمكن .

أما لشنيشسكى فكان يكتب مثل هذا التعريف على أنه تكافؤ ، فلم يُدخل بذلك في نسقه حـدا أوليا جديدا للتعبير عن التعريفات ، لأنه — طلبا لهذه الغاية نفسها — قد اختار التكافؤ حـدا أوليا يقيم عليه نظريته في حساب القضايا الموسع بإضافة الروابط المتغيرة والأسوار إليه ، وهي النظرية التي أطلق عليها اسم 'protothetic' . فهذه ميزة وجهة نظره . ولكنه من ناحية أخرى لا يستطيع أن يستبدل المعرف بالمعرف وبالعكس على نحو مباشر ، وذلك لأن التكافؤ له عنده قواعد خاصة هي التي تجيز مثل هذا الاستبدال .

أما النسق ماساق الذى وضعناه فليس التكافؤ حـدا أوليا فيه ؛ ومن ثم يتعين علينا تعريف التكافؤ ، غير أنه لا يمكن تعريفه بواسطة

التكافؤ وإلا وقعنا في دور . ولكننا سنرى أن من الممكن التعبير عن التعريفات بواسطة ما، ط على نحو يحفظ لنا ميزات وجهتي النظر السابقتين دون عيوبهما . إن الغرض من التعريف هو الإتيان بمحد جديد يكون بوجه عام اختصاراً لعبارة معقدة تتألف من حدود سبق لنا معرفتها . ولابد من توفر شروط معينة في كل من جزئي التعريف ، أعني المَعْرِف والمَعْرِف ، حتى يكون التعريف صحيح التركيب . والشروط الأربعة الآتية ضرورية وكافية لتعريف ما يستجد من دوال في نسقنا : (أ) ينبغي أن يكون كل من المَعْرِف والمَعْرِف عبارة قضائية . (ب) ينبغي ألا يحتوي المَعْرِف إلا على حدود أولية أو على حدود سبق تعريفها بواسطة حدود أولية . (ج) ينبغي أن يحتوي المَعْرِف على الحد الجديد الذي يأتي به التعريف . (د) كل حد مطلق (غير مقيد بسور) موجود في المَعْرِف فينبغي أن يوجد في المَعْرِف ، وبالعكس . ومن السهل أن نرى ، مثلاً ، أن ماساكك باعتبارها معرفاً وأن فاقك باعتبارها معرفاً تتوفر فيها الشروط الأربعة السالفة .

فلنبدل عا، قا على عبارتين تتحقق فيهما الشروط (أ) — (د) ، بحيث يجوز أن نعتبر إحداهما ، أيها كانت ، هي المَعْرِف ، ونعتبر الأخرى هي المَعْرِف . ونفترض أن ط لا توجد في واحدة منها . فأقول إن العبارة المقررة ما ط عاطقا تمثل تعريفاً . مثال ذلك أن

٥٨ . ما ط ماساكك ط فاقك

تمثل تعريفاً للفصل . ويمتنع ٥٨ يمكن أن نحول مباشرة كل عبارة تحتوي ماساكك إلى عبارة أخرى تحل فيها فاقك مكان ماساكك . فلنأخذ مثلاً قانون دونس سكوتس :

٥٩ . ما ق ماساكك ،

فنحصل منه على القانون ما ق فاقك ، أي بالألفاظ 'إذا كان ق، فما

أن يكون ق أو يكون ك' ، بواسطة الاستنباط الآتي :

$$٥٨ : ط/ماق' \times ما٥٩-٦٠$$

٦٠ : ماقفاقك :

ولذا أردنا أن نطبق تعريفنا على مبدأ كلايوس :

٦١ : ماماساقق،

فيجب أولاً أن نضع ق مكان ك في ٥٨ فنحصل بذلك على :

$$٥٨ : ك/ق \times ٦٢$$

٦٢ . ماطماساقق طفاقق

$$٦٢ . ط/ما'ق \times ما٦١-٦٣$$

٦٣ . مافاقق ق.

(تقرر الصيغة ٦٣ ما يأتي : 'إذا كان إما ق أو ق ، فإن ق' ، وهي إحدى 'القضايا الأولية' أو المسلمات التي يقبلها مؤلفا *Principia Mathematica* وهما يطلقان على هذه المسلمة بمحتى اسم 'مبدأ تحصيل الحاصل' ، لأنها تقرر أن قول الشيء نفسه (*tauto legein*) مرتين ، 'ق أو ق' ، هو قوله مرة واحدة 'ق'. أما مبدأ دونس سكوتس مثلاً فهو ليس تحصيل حاصل بأي معنى مقبول من معاني هذه العبارة .)

ومعكوس الزومية ٥٨ ، ماطفاقك طماساقك ، وهو يحيز لنا استبدال العبارة ماساقك بالعبارة فاقك ، مقرر مع الزومية الأولى. والحق أننا نستطيع البرهنة على القضية العامة الآتية باستخدام قواعد التعويض والفصل وحدها :

(جيم) إذا كانت عا ، قاهما أية عبارتين دالتين لا تحتويان الرابطة ط ، وقرنا ماط عاطقا ، فيجب أن نقرر أيضاً ماط قاطعا .

البرهان :

(دال) ماط عاط قا

(دال) ط / ماط ' ط عا × (هاء)

(هاء) ماماط عاط عاماط قاط عا

(دال) ط / ماماط عاط ' ماط قاط عا × (واو)

(واو) ماماط عاط عاماط قاط عاماماط عاط قاماط قاط عا

(واو) × ما (هاء) — ما (دال) — (زاي)

(زاي) ماط قاط عا.

وعلى ذلك إذا كانت العبارتان عا و قا لا تحتويان ط ، وكانت الواحدة منها يمكن تأويلها بأنها المعرف والأخرى بأنها المعرف ، فواضح أن كل عبارة مقررة صورتها ماط عاط قا تمثل تعريفاً ، من حيث إن من الجائز لنا أن نضع قا مكان عا أيما وجدت ، وبالعكس ، وهذه هي الخاصة المميزة للتعريف .

٤٩٩ — نسق منطق الجهات الرباعى القيم

ينبغي لكل نسق في منطق الجهات أن يشتمل على منطق الجهات الأساسى باعتباره جزءاً منه ، أى ينبغي أن يكون ضمن مقرراته مسلمات الاحتمال ماق لاق ، * مالا لاق ، * لاق ، ومسلمات الوجوب ماباق ق ، * ماق باق ، * ساباق . ومن السهل أن نتبين أن رابطتى الاحتمال والوجوب لا ، بأ تختلفان عن كل رابطة من الروابط الأربع في حساب القضايا الثنائى القيم ، أعنى الروابط صا ، تا ، سا ، ضا . فلا يمكن أن تكون الرابطة — لا هي صا ، لأن لاق مرفوضة — في حين أن صاق = ماق ق مقررة ؛ ولا يمكن أن تكون هي تا ، لأن مالا لاق مرفوضة — في حين أن ماتاق ق = ماق ق مقررة ؛ ولا يمكن أن تكون هي سا أو ضا ، لأن ماق لاق مقررة

فى حين أن ماق ساق، ماق ضاق=ماق ساماق مرفوضتان. ويصدق مثل ذلك على الرابطة—بأ،ب ليس يوجد ما يعبر عنها فى المنطق الثنائى القيم. ومن ثم يتعين على كل نسق فى منطق الجهات أن يكون كثير القيم.

وهناك فكرة أخرى تفضى بنا إلى هذه النتيجة بعينها. إذا قلنا مع أرسطو إن بعض الحوادث المستقبلية — كأن تقع معركة بحرية — متصفة بالإمكان، فالقضية التى ننطق بها اليوم عن مثل هذه الحوادث لا تكون صادقة ولا كاذبة، ومن ثم يجب أن تكون لها قيمة صدق غير القيمتين ١ و٠. وعلى أساس هذه الفكرة، وبعمونة طريقة الجداول التى أخذتها عن بيرس وشرودر، وضعت سنة ١٩٢٠ نسقا ثلاثى القيم فى منطق الجهات عرضته موسعا بعد ذلك فى مقال نشر عام ١٩٣٠. واليوم يظهر لى أن هذا النسق لا يحقق كل حدودنا المتصلة بالجهات وأنه ينبغي أن يحل محله النسق الذى سأشرحه فيما يلى.

ورأى أن كل منطق موجه يجب أن يحتفظ بحساب القضايا الكلاسيكى. وهذا الحساب قد أبان عن متانة ومنفعة فلا ينبغي إطرأحه بلون أسباب قوة. ومن حسن الحظ أن حساب القضايا الكلاسيكى ليس له فقط جدول ثنائى القيم، بل له أيضاً جداول كافية كثيرة القيم. وقد حاولت أن أطبق على منطق الجهات أبسط الجداول الكثيرة القيم الكافية بالنسبة للنسق—ماسلطق، وأعنى الجدول الرباعى القيم، فوفقت إلى الحصول على النتيجة المطلوبة.

رأينا فى العدد ٤٦٩ أن الجدول جل٢، الذى عناصره أزواج من القيمتين ١ و٠، ينتج بالنسبة للرابطة—سا عن المتساوية الآتية:

$$(ض)سا(ا،ب) = (ساا،ساب).$$

والعبارة '(سا، صاب)' هى حالة خاصة للصورة العامة (سا، ع ب) حيث س، ع يعوض عنها بقيم أربع هى الروابط الأربع فى الحساب الكلاسيكى ، أعنى الروابط صا، تا، سا، ضا. ولأن كل قيمة من قيم س، الأربع يمكن أن تقترن بكل قيمة من قيم ع، الأربع ، فنحصل على ١٦ تأليفاً تحدّد ١٦ رابطة ذات مربوط (متغير) واحد فى الحساب الرباعى القيم . وقد وجدت من بينها رابطتين تصلح كل منهما لتمثيل الرابطة-لأ. وهنا سأعرّف إحدى هاتين الرابطتين ، وسوف أناقش الأخرى فيما بعد .

(١) لأ(ا، ب) = (تا، صاب) = (ا، ماب ب) .

وبناء على (١) حصلت على الجدول جل٧ الخاص بالرابطة-لأ ثم حولت هذا الجدول إلى الجدول جل٨ بواسطة الاختصارات المستخدمة فى ٤٦٩، أعنى الاختصارات : $١=(١،١)$ ، $٢=(٠،١)$ ، $٣=(١،٠)$ ، و $٠=(٠،٠)$.

ق	لأ	ق	لأ
(١،١)	(١،١)	١	١
(٠،١)	(١،١)	٢	١
(١،٠)	(١،٠)	٣	٣
(٠،٠)	(١،٠)	٠	٣

جل٧

جل٨

وبعد حصولى على جدول لأ اعتبر ت ما، سا، لأ حدوداً أولية ، وأقمت نسقى فى منطق الجهات على المسلمات الأربع الآتية :

٥١. ماطق ماط ساق طك ٤. ماق لأق ٥*. مالا قق ٧*. لأق .

وقواعد الاستنتاج الخاصة بهذا النسق هى قواعد التعويض والفصل الخاصة بالعبارات المقررة والمرفوضة .

ونعرّف الدالة بأق بواسطة التعريف الطائى الآتى :

٦٤. ماط سالأساق طباق.

وهذا معناه أن لنا أن نضع 'باق' مكان 'سالأساق' أينما وجدت ،
وبالعكس لنا أن نضع 'سالأساق' مكان 'باق'.

وهذا النسق عينه في منطق الجهات يمكن أن نقيمه باستخدام ما، سا، با
حدوداً أولية مع المسلمات الآتية :

٥١. ماطق ماطساق طك ٣. ماباق ق ٦*. ماق باق ٨*. ساباق ،
والتعريف الطائي للرابطة - لاً :

٦٥. ماط سابأساق طلاق.

والجدول جل ٩ يمثل الجدول التام الكافي للنسق :

ما	١	٢	٣	٠	سا	لاً	با
١	١	٢	٣	٠	٠	١	٢
٢	١	١	٣	٣	٣	١	٢
٣	١	٢	١	٢	٢	٣	٠
٠	١	١	١	١	١	٣	٠

جل ٩

وارجو بعد الشروح السابقة أن يكون باستطاعة كل قارئ أن يحقق بواسطة
هذا الجدول جميع الصيغ التي تنتمي إلى النسق ، أعني أن يبين صدق الصيغ
المقررة ويبين كذب الصيغ المرفوضة .

ويمكن البرهنة على تمام هذا النسق بمعنى أن كل عبارة دالة من عباراته
فهى تقبل البت في أمرها من حيث الصدق والكذب ، فإما نقررها وإما
نرفضها . وهذا النسق أيضاً متسق ، أى غير متناقض ، بمعنى أنه لا توجد
عبارة دالة واحدة تكون مقررة فيه ومرفوضة معاً . ومسلمات هذا النسق
مستقلة [لا يمكن استنباط إحداها من الآخر] .

وأود أن أؤكد أن مسلمات النسق بينة تماماً . فالمسلمة التى تحتوى الرابطة المتغيرة ط لا بد أن يسلم بها كل المنطقة الذين يقبلون حساب القضايا الكلاسيكى ؛ ولا بد أيضاً من التسليم بصدق المسلمات التى تحتوى الرابطة لآ ؛ وقواعد الاستنتاج بينة هى الأخرى . وكل من يقبل المسلمات وقواعد الاستنتاج فيجب أن يقبل كل النتائج التى يصح استنباطها منها . فلا يمكن أن يقوم على هذا النسق اعتراض جدى . وسنرى أن هذا النسق يدحض كل الاستنتاجات الكاذبة المتصلة بمنطق الجهات ، وهو يفسر الصعوبات التى نواجهها فى نظرية أرسطو فى الأقيسة الموجهة ، وهو يكشف عن بعض الحقائق المنطقية التى لا نتوقعها ، وهى حقائق لها أهمية عظيمة بالنسبة للفلسفة .

§ ٥٠ — الضرورة ونسق منطق الجهات الرباعى القيم

نصصنا على صعوبتين كبيرتين فى نهاية الفصل السادس : كانت الأولى منها تتصل بقبول أرسطو للقضايا البرهانية المقررة ، وكانت الثانية تتصل بقبوله للقضايا الممكنة المقررة . فلنحل الصعوبة الأولى .

إذا اعتبرنا القضايا التحليلية كلها صادقة بالضرورة ، فإن نموذجها الأمثل ، أعنى مبدأ الذاتية هاسس ، يجب اعتباره صادقا بالضرورة هو الآخر . ولكن هذا يؤدى ، كما رأينا ، إلى النتيجة الكاذبة القائلة بأن الشيتين الجزئيين يكون الواحد منهما ذات الآخر بالضرورة إن كان ذات الآخر على الإطلاق .

وهذه النتيجة لا يمكن استنباطها من نسقنا فى منطق الجهات ، لأن باستطاعتنا أن نبرهن فى هذا النسق على أن القضايا البرهانية كلها ليست صادقة . ولأن هذا البرهان قائم على قانون التوسع ماماك كمابق بأك ،

فيجب أن نبين أولاً أن هذا القانون ينتج عن نسقنا .

يلزم عن المسلمة ٥١ ما يأتي :

٦٦. ماماقك ماطق طك.

ومن ٦٦ نستنتج بالتعويض ط/لا' الصيغة الآتية :

٦٧. مالا ماقك مالا قلاك،

وبواسطة ماماقك لاما قك، وهي صيغة نحصل عليها بالتعويض في المسلمة ٤، وبواسطة القياس الشرطي ، نحصل من ٦٧ على قانون التوسع الأقوى الخاص بالرابطه-لا' :

١٩. ماماقك مالا قلاك.

وينتج قانون التوسع الأقوى الخاص بالرابطه-بأ' ، أعني القانون ماماقك ماباق باك، من ١٩ بواسطة النقل . وعلى ذلك فقد حلت المسألة التي تركناها دون حل في العدد ٤٢٩، وهي : أيّ التأويلين نقبل لقانوني التوسع الأرستين - التأويل الأقوى أم التأويل الأضعف ؟ والحل الذي جئنا به يجند التأويل الأقوى . وإليك الآن البرهان التام الدقة على أن القضايا البرهانية ليست واحدة منها صادقة .

المقدمات :

٦*. ماق باق

١٨. ماماقك ماباق باك

٣٣. ماماق ماكل ماكل ماق

٦٨. ماماماقك ماكل.

الاستنباط :

٦٨. ل/مباق بأك×ما١٨-٦٩

٦٩. ماك مباق بأك

٣٣. ق/ك. ك/باق، ل/بأك×ما٦٩-٧٠

٧٠. مابق ماك بأك

٧٠. ق/و، ك/ق×ما٧١*-٦*

٧١*. بأو.

والمتغير المكتوب بحرف الرقعة يحتاج إلى شرح . إن تالى القضية ٧٠، أى ماك بأك، ومعناه هو عين معنى العبارة المرفوضة ماق باق، يسمح لنا وفقا لقواعدنا بأن نرفض المقدم باق وكل ما نحصل عليه بالتعويض فى باق. ولكن هذا لا يمكن التعبير عنه بواسطة *باق، لأن شيئا لا يلزم بواسطة التعويض فى عبارة مرفوضة ؛ فنحن مثلا نرفض لأق، ولكننا نقرر لأماق- وهى ناتجة بالتعويض فى لأق. ولكي نعبّر عن كون مقدم ٧٠ مرفوضا أيّا كان مربوط بأ، نستخدم حروف الرقعة ونسميها 'متغيرات التأويل' لنميزها من 'متغيرات التعويض' التى ندل عليها بحروف النسخ . ولأننا نستطيع أن نعطى القضية و أى تأويل نشاء ، فالعبارة: *بأو تمثل قانونا عاما معناه أن من الواجب أن نرفض كل عبارة تبدأ بالرابطة-بأ ، أعنى أية قضية برهانية .

هذه النتيجة ، أعنى *ماو، يؤيدها جدول بأ الذى نركبه من جدولى سا، لا وفقا لتعريف بأ. ويكفى أن يلقى القارئ نظرة على الجدول جل٩ حتى يتبين أن بأ لها القيمتان ٠، ١، ولكنها لا تأخذ القيمة ١ أبدا .

والآن يمكن أن نحل بسهولة مسألة النتائج الكاذبة اللازمة عن تطبيق منطق الجهات على نظرية الذاتية . فلما كانت بأها س لا يمكن تقريرها، من حيث إنها قضية برهانية ، فليس من الممكن أن نستخلص النتيجة :

(ت) ما هاس ص بأ هاس ص من المقدمة :

(ر) ما هاس ص ما بأ هاس ص بأ هاس ص أو ما بأ هاس ص ما هاس ص بأ هاس ص بواسطة الفصل . والحق أنه يمكن أن نبرهن بطريقة الجدول على أن (ر) يجب تقريرها ، لأنها تعطينا القيمة ١ في كل حالة ، ولكن (ت) يجب رفضها . ولما كان مبدأ الذاتية هاس ص صادقاً ، أى أن هاس ص = ١ ، فنحصل على بأ هاس ص = ٢ ، ما هاس ص ما بأ هاس ص بأ هاس ص = ما هاس ص ما بأ هاس ص . والعبارة هاس ص يجوز أن تكون لها قيمة من القيم الأربع ١ ، ٢ ، ٣ ، ٠ :
إذا كانت هاس ص = ١ ،

فإن ما هاس ص ما بأ هاس ص = ١ ما ٢ ما ١ = ١ ما ٢ ما ٢ = ١ ما ١ = ١ ،
إذا كانت هاس ص = ٢ ،

فإن ما هاس ص ما بأ هاس ص = ٢ ما ٢ ما ٢ = ٢ ما ٢ ما ٢ = ٢ ما ١ = ١ ،
إذا كانت هاس ص = ٣ ،

فإن ما هاس ص ما بأ هاس ص = ٣ ما ٢ ما ٣ = ٣ ما ٣ ما ٠ = ٣ ما ٣ = ١ ،
إذا كانت هاس ص = ٠ ،

فإن ما هاس ص ما بأ هاس ص = ٠ ما ٢ ما ٠ = ٠ ما ٢ ما ٠ = ٠ ما ٣ = ١ .
فقد برهنا على صدق (ر) من حيث إن النتيجة النهائية للرد بواسطة الجدول هي في كل حالة ١ . أما (ت) فهي على العكس من ذلك مبرهنة الكذب ، لأن لدينا في حالة هاس ص = ١ : ما هاس ص ما بأ هاس ص = ١ ما ١ = ٢ ما ٢ = ٢ .
وقد أعطانا و. ف. كواين مثالا شيقاً مفيداً يصور الصعوبة السابقة

حيث يسأل عن موضع الخطأ في الاستنتاج الآتي : ١

(أ) نجمة الصباح هي بالضرورة نجمة الصباح ؛

(ب) ولكن نجمة المساء ليست بالضرورة هي نجمة الصباح (من حيث

إن الواحدة هي الأخرى في الواقع وحسب) ؛

(ج) ولكن الشئ^{*} الواحد بعينه لا يمكن أن تكون له صفتان متناقضتان

(أى لا يمكن أن يكون ا ولا يكون ا معا) ؛

(د) وإذن فنجمة الصباح ونجمة المساء شيئان مختلفان :

ومن الميسور جدا حل هذه الصعوبة من وجهة نظر النسق الذى وضعناه .
فهذا الاستنتاج خاطئ^{*} لأن المقدمتين (ا) و (ب) كاذبتان ولا يجب تقريرهما ،
بحيث لا نستطيع أن نستنبط النتيجة (د) من (ا) و (ب) رغم صواب القضية
اللزومية ما(ا) ما(ب) (د) — (ومن الجائر حذف المقدمة الثالثة لأنها صادقة) .
وهذه القضية اللزومية يمكن البرهنة على صدقها كما يأتى :

فليدل س على نجمة الصباح ، وليدل ص على نجمة المساء ؛ فالمقدمة (ا)
هى بأها س س ، والمقدمة (ب) هى سابأها س س وهذه تكافئ سابأها س س ،
من حيث إن علاقة الذاتية علاقة مرتدة symmetrical] إذا قامت
بين شئ^{*} أول وشئ^{*} ثان كانت قابلة للارتداد من الثانى إلى الأول] ، والنتيجة
(د) هى ساهاس ص . فنحصل بذلك على الصيغة مابأها س س ماسابأها س
ص ساهاس ص وهى صيغة محولة على وجه الصحة عن المقررة الصادقة (ر) .
والآن نستطيع أن نحقق هذا المثال الذى أعطاه كواين بواسطة جدولنا
الرباعى القيم على النحو الآتى : إذا كان لكل من 'س' و 'ص'
نفس المعنى السابق ، فإن هاس س = هاس ص = ١ ؛ ومن ثم فإن بأها س س
= بأها س ص = ١ ، سابأها س ص = سابأها س س = ٣ ، وأيضاً ساهاس ص = ساهاس ص = ١ ،
بحيث يكون لدينا بمقتضى مابأها س س ماسابأها س ص ساهاس ص : ما٣ما٢
= ما٢٢ما١ . فالقضية اللزومية صادقة ، ولكن لما كان مقدها ليسا صادقين
معا ، فالتالى ربما يكون كاذبا .

وسنرى فى الفصل التالى أن هناك صعوبة شبيهة بهذه كانت الأساس
الذى قام عليه نزاع بين أرسطو وصديقيه ثاوفراسطوس وأوديموس .

أما النتائج الفلسفية اللازمة عن الاكتشاف الهام القائل بأن القضايا البرهانية كلها كاذبة فسنعرضها في العدد ٦٢§ .

٥١§ — الاحتمالان التوأمان

ذكرت في العدد ٤٩§ أن هناك رابطتين تصلح كل منهما لتمثيل الاحتمال. الرابطة الأولى ندل عليها بالرمز 'لأ' ونعرفها بواسطة المتساوية :

$$(١) \text{ (لأ، ا، ب) = (تا، ا، صاب) = (ا، ماب، ب) ،}$$

والرابطة الثانية نعرفها بواسطة المتساوية :

$$(ب) \text{ (ب، ا، ب) = (صا، ا، تاب) = (ما، ا، ب) ،}$$

فندل عليها بالرمز 'قأ'. وطبقاً لهذا التعريف يكون جدول تأ هو جل ١٠، ويمكن اختصاره إلى جل ١١. ورغم اختلاف الرابطة قأ عن لأ، فإنها تحقق مسلمات لا تختلف من ناحية التركيب عما تحققه لأ، وذلك لأن جل ١١ يبرهن على صدق ماق قأ، كما يبرهن جل ٨ على صدق ماق لأق، ويبرهن جل ١١ على كذب *ما قأق، *قأق، كما يبرهن جل ٨ على كذب *مالأق، *لأق. فكان يمكن أن ندل على جدول قأ بواسطة لأ.

ق	قأ	ق	قأ
(١، ١)	(١، ١)	١	١
(١، ١)	(١، ١)	٢	٢
(١، ٠)	(١، ١)	١	٣
(١، ٠)	(١، ١)	٢	٠

جل ١٠

جل ١١

ويمكن أن نبين أيضاً أن الخلاف بين لأ وبين قأ ليس خلافاً حقيقياً، وإنما هو ناتج عن اختلاف الرموز . فنذكر أننا حصلنا على جل ٣ من

جل ٢ بأن دللنا على زوج القيم (٠، ١) بالرقم ٢ ، وعلى الزوج (١، ٠) بالرقم ٣ . ولأن هذا الاصطلاح على الدلالة لا يحتمه شيء ، فقد كان يمكن بالمثل أن ندل على (٠، ١) بالرقم ٣ ، وعلى (١، ٠) بالرقم ٢ ، وقد كان يمكن أيضاً أن نختار أرقاماً أو علامات أخرى . فلنستبدل إذن كلا من القيمتين ٣، ٢ بالأخرى في جل ٩ ، فنضع ٣ مكان ٢ ، و ٢ مكان ٣ . فنحصل من جل ٩ على الجدول جل ١٢ ، وبعد إعادة ترتيب الصفوف والأعمدة المتوسطة في جل ١٢ نحصل على جل ١٣ .

ما	١	٢	٣	٠	سا	لأ	بأ
١	١	٢	٣	٠	٠	١	٢
٢	١	١	٣	٣	٣	١	٢
٣	١	٢	١	٢	٢	٣	٠
٠	١	١	١	١	١	٣	٠

جل ٩

ما	١	٢	٣	٠	سا	-	-
١	١	٢	٣	٠	٠	١	٣
٣	١	٢	٢	٣	٣	٢	٠
٢	١	٣	١	٢	٢	١	٣
٠	١	١	١	١	١	٢	٠

جل ١٣

جل ١٢

فإذا قارنا جل ٩ مع جل ١٣ تبين لنا أن جدولي ما، سا قد بقيا على حالهما، ولكن الجدولين الذين يقابلان لأ، بأ قد تغيرا ، فأصبحنا لا نستطيع أن ندل عليهما بالرابطين لأ، بأ. والجدول الذي في جل ١٣ يقابل لأ في جل ٩ هو عين جدول الرابطة قأ. ومع ذلك فالجدول جل ١٣ هو عين

الجدول جل ٩ ، ولكنه فقط مكتوب بطريقة رمزية أخرى . فالرابطة قأ هي ذات الرابطة لأ ، ويجب أن تكون لها خصائص الرابطة لأ . فإذا كانت لأ تدل على الاحتمال ، فكذلك قأ تدل على الاحتمال ، ولاسييل إلى وجود اختلاف بين هذين الاحتمالين :

ورغم هذه المساواة بينهما فإن لأ و قأ يكون لهما سلوك مختلف حين يوجدان معا في صيغة واحدة . فهما كالتوأمين اللذين لا نستطيع التمييز بينهما حين نصادفهما كلا على حدة ، ولكننا نتعرف عليهما بمجرد أن نراها معا . وإدراك ذلك فلننظر في العبارات الآتية :

لأقأق، قألق، لألق، قألق. إذا كانت لأ هي عين قأ، فيجب أن تكون هذه العبارات متساوية هي الأخرى . ولكنها ليست كذلك . فنستطيع أن نبرهن بواسطة جداولنا على أن الصيغتين الآتيتين مقررتان:

٧٢. لألقأق و ٧٣. قألقأق،

لأن قأق لا يكون لها غير القيمتين ١ أو ٢ من قيم الصديق ، وكل من ١٤ و ٢١ تساوى ١ ؛ وبالمثل لأق لا يكون لها غير القيمتين ١ أو ٣ ، وكل من قأ ١٤ و قأ ٣ تساوى ١ . ومن ناحية أخرى يمكن البرهنة على أن الصيغتين :

٧٤. مالألقأق و ٧٥. ماقأقأق

مقررتان ، ولأن الصيغتين لأق، قأق مرفوضتان معاً ، فيجب أن نرفض أيضاً لألق، قأقأق ، بحيث نحصل على :

٧٦*. لألق و ٧٧*. قأقأق.

فلا يمكن إذن ، في ٧٢ أو ٧٣ ، أن نضع قأ مكان لأ، أو لأ مكان قأ، لأننا لو فعلنا ذلك لحصلنا على صيغة مرفوضة من صيغة مقررة . هذه الحقيقة المنطقية الغريبة التي يمثلها الاحتمالان التوأمين (والضرورتان

التوأم المرتبطتان بهما) هى اكتشاف هام آخر يرجع فضل العثور عليه إلى النسق الذى وضعته فى المنطق الموجه الرباعى القيم ، وقد كانت تلك الحقيقة غائبة عن ملاحظة المناطق جميعاً حتى الآن . ولم يكن من الممكن للمناطق القدماء ملاحظتها لدقتها البالغة ولأنها لم يكن يمكن فهمها قبل أن يقطع المنطق الصورى شوطاً عظيماً فى طريق النمو . وسوف نستعين بوجود هذه التوأم لتفسير أخطاء أرسطو والصعوبات التى تحتويها نظريته فى الأقيسة الاحتمالية ، وسنجد فيها مبرراً لحدوسه المتصلة بمعنى الإمكان .

§ ٥٢ - الإمكان ونسق منطق الجهات الرباعى القيم

نعلم من قبل أن الصعوبة الكبرى الثانية فى نظرية أرسطو فى المنطق الموجه مرتبطة بقوله إن بعض القضايا الممكنة صادقة . وعلى أساس المقررة:

٥٢. ماطاطق ط ساق ط ك ،

وهى صيغة نستخلصها بالتحويل فى مسلمتنا ٥١ ، نحصل على النتيجةين الآتيتين :

٥٢. ط / لآ ، ق / و ، ك / ق ٧٨ ×

٧٨. ماطالآ و لآ ساق لآ ق

٧٨. ما* ٧٩* - ٧*

* ٧٩. طالآ و لآ ساق .

وهذا معناه أن ٧٩ مرفوضة أيّاً كانت القضية و ، من حيث إن و هنا متغير تأويل . ومن ثم لا توجد و واحدة تحقق كلا من القضيتين : 'يُحتمل أن يكون و' و 'يُحتمل أن يكون ليس و' ، أى أنه لا توجد قضية ممكنة صادقة واحدة نأ و ، إذا عرفنا نأ ق ، مع أرسطو ، بواسطة القضية العطفية المركبة من لآ ق و لآ ساق ، أى إذا عرفناها بواسطة :

٨٠. ماط طالأق لأساق ط نأق :

وهذه النتيجة تؤيدها طريقة الجداول : فإذا قبلنا التعريف المعتاد للدالة

طاقك، أعنى :

٨١. ماط ساماق ساك ط طاقك،

نحصل بالنسبة للرابطة طا على الجدول جل ١٤ :

٠	٣	٢	١	طا
٠	٣	٢	١	١
٠	٠	٢	٢	٢
٠	٣	٠	٣	٣
٠	٠	٠	٠	٠

جل ١٤

ويكون لدينا :

في حالة ق=١ : طالأق لأساق = طالأ١ لأسا١ = طالأ١ = طالأ١ = ٣

» » ق=٢ : » = طالأ٢ لأسا٢ = طالأ١ = طالأ١ = ٣

» » ق=٣ : » = طالأ٣ لأسا٣ = طالأ١ = طالأ١ = ٣

» » ق=٠ : » = طالأ٠ لأسا٠ = طالأ١ = طالأ١ = ٣

فنرى أن القضية العطفية طالأق لأساق لها القيمة الثابتة ٣ ، وهي إذن لا

تصدق أبدا . وعلى ذلك فإن نأق=٣ ، أى أنه لا توجد قضية ممكنة واحدة

بالمعنى الذى يعطيه التعريف ٨٠.

ولكن أرسطو يرى أن القضية 'يُحتمل أن توجد معركة بحرية غدا'

والقضية 'يُحتمل أن لا توجد معركة بحرية غدا' قد تصدقان معا اليوم.

فعلى ذلك يتفق مع تصوره للإمكان أنه قد توجد قضايا ممكنة .

وهناك طريقان لتجنب هذا التناقض بين رأى أرسطو ونسقنا فى المنطق

الموجه : فيجب إما أن ننكر أن تكون أية قضية ممكنة وصادقة معا ، وإما أن نعدّل تعريف أرسطو للإمكان . وقد اخترت الطريق الثاني ، مع استخدام نموذجي الاحتمال التوأمين اللذين تأدينا إلى اكتشافها فيما تقدم .

إذا رمينا قطعة من النقود فلما أن يظهر الوجه أو الظهر ؛ وبعبارة أخرى ، يحتمل أن يظهر الوجه ، ويحتمل أن لا يظهر الوجه . ونحن نميل إلى اعتبار هاتين القضيتين صادقتين معا . ولكنها لا يمكن أن يصدقا معا ، إذا كان معنى الاحتمال الأول تدل عليه نفس الرابطة الدالة على معنى الاحتمال الثاني . والاحتمال الأول هو عين الاحتمال الثاني ، ولكن لا يلزم عن ذلك أن ندل عليه بما ندل به على الثاني . إن احتمال ظهور الوجه مختلف من احتمال عدم ظهور الوجه . ولنا أن ندل على أحدهما بالرابطة-لأ ، وندل على الآخر بالرابطة-قأ . فنعبّر بواسطة لأق عن القضية ذات المتغير الموجب 'يحتمل أن يكون ق' ، ونعبّر بواسطة قأساق عن القضية ذات المتغير السالب 'يحتمل أن يكون ليس ق' ، أو نعبّر عن الأولى بواسطة قأق، وعن الثانية بواسطة لأساق. فنحصل إذن على رابطتين للإمكان ، ندل عليهما بالرمزين 'نلأ' و 'نقأ' ، ونعرفهما كالآتي :

٨٢. ماططالاققأساقطنلأق و ٨٣. ماططافاققأساقطنقأق.

ويستحيل أن نعبّر عن هذين التعريفين بالألفاظ ، لأننا لا نملك الأسماء التي تدل على نوعي الاحتمال والإمكان . فلنسم هذه الأنواع 'محتمل-لأ' و 'محتمل-قأ' ، 'ممكّن-نلأ' و 'ممكّن-نقأ' . فنقول إن القضية 'يمكن -نلأ أن يكون ق' معناها 'يحتمل-لأ أن يكون ق' ويحتمل-قأ أن يكون ساق' ؛ والقضية 'يمكن-نقأ أن يكون ق' معناها 'يحتمل-قأ أن يكون

ق ويحتمل-لأ أن يكون ساق' .

ومن التعريفين ٨٢ و ٨٣ نستطيع أن نستنبط جدولى نلاً ، نقأ. فنحصل على ما يأتى :

فى حالة ق=١ :

$$\text{نلأ} = ١ = \text{طالآ} \text{قأسا} = ١ = \text{طالآ} \text{قأ} = ٠ = \text{طالآ} = ٢ = ٢$$

$$\text{نقأ} = ١ = \text{طالآ} \text{لأسا} = ١ = \text{طالآ} \text{لأ} = ٠ = \text{طالآ} = ٣ = ٣$$

فى حالة ق=٢ :

$$\text{نلأ} = ٢ = \text{طالآ} \text{لأسا} = ٢ = \text{طالآ} \text{قأسا} = ٣ = \text{طالآ} = ١ = ١$$

$$\text{نقأ} = ٢ = \text{طالآ} \text{لأسا} = ٢ = \text{طالآ} \text{لأ} = ٣ = \text{طالآ} = ٠ = ٠$$

فى حالة ق=٣ :

$$\text{نلأ} = ٣ = \text{طالآ} \text{لأسا} = ٣ = \text{طالآ} \text{قأسا} = ٢ = \text{طالآ} = ٠ = ٠$$

$$\text{نقأ} = ٣ = \text{طالآ} \text{لأسا} = ٣ = \text{طالآ} \text{لأ} = ٢ = \text{طالآ} = ١ = ١$$

فى حالة ق=٠ :

$$\text{نلأ} = ٠ = \text{طالآ} \text{لأسا} = ٠ = \text{طالآ} \text{قأسا} = ١ = \text{طالآ} = ٣ = ٣$$

$$\text{نقأ} = ٠ = \text{طالآ} \text{لأسا} = ٠ = \text{طالآ} \text{لأ} = ٢ = \text{طالآ} = ١ = ١$$

ق	نلأ	نقأ
١	٢	٣
٢	١	٠
٣	٠	١
٠	٣	٢

جل ١٥

ويدلنا جدول جل ١٥ على أن نلأق ، وكذلك نقأق ، صادقة بالنسبة لبعض قيم ق: فتصدق نلأق فى حالة ق=٢ ، وتصدق نقأق فى حالة

ق=٣. وقد برهنا على أن طالأق لأساق لها قيمة ثابتة هي ٣ ؛ وبالمثل يمكن أن نبين أن طاقأق قأساق لها القيمة الثابتة ٢. فنحصل على صيغتين مقررتين :

٨٤. نلأ طاقأق قأساق و ٨٥. نقأ طالأق لأساق.

وهذا معناه أنه يوجد في نسقنا قضية ممكنة-نلأ صادقة وقضية ممكنة-نقأ صادقة . فنستطيع أن نجد للإمكان بالمعنى الأرسطى مكانا في منطقنا الموجه ذى القيم الأربع .

وينتج أيضا عن جل ١٥ أن الإمكان-نلأ والإمكان-نقأ توأمان . فإذا رجعنا إلى جل ١٥ ووضعنا ٣ مكان ٢ ، و ٢ مكان ٣ ، صارت نلأ هي نقأ ، وصارت نقأ هي نلأ . ومع ذلك فإن الرابطة-نلأ مختلفة من نقأ ، والخلاف بينها أقوى من الخلاف بين لأ وبين قأ ، لأن القضيتين نلأق، نقأق متناقضتان . ويمكن أن نتبين بسهولة صحة المتساويات الآتية :

(ح) نلأق=نقأساق=سانقأق و (و) نقأق=نلأساق=سانلأق.

ويصدق قانونا عدم التناقض والثالث المرفوع بالنسبة للدالتين نلأق، نقأق، أى أن لدينا :

٨٦. ساطانلأق نقأق و ٨٧. فانلأق نقأق.

وهذا معناه : لا تكون القضية الواحدة ممكنة-نلأ و ممكنة-نقأ معاً ، والقضية إما ممكنة-نلأ وإما ممكنة-نقأ. وسلب القضية الممكنة-نلأ قضية ممكنة-نقأ ، وبالعكس سلب القضية الممكنة-نقأ قضية ممكنة-نلأ. وهذا القول يبدو عليه طابع المخالفة ، لأننا تعودنا أن نتصور غير الممكن إما ممتنعاً (محالاً) وإما واجبا (ضروريا) ، ونحن في هذا نتصور الممتنع والواجب بالنسبة إلى نوع واحد من الاحتمال . ولكن لا يصدق أن غير الممكن-نلأ فهو إما محتمل-لأ وإما واجب-لأ؛ بل ينبغى لنا أن نقول إن غير الممكن-نلأ

فهو إما ممتنع—لأ وإما ضروري—قأ ، وأن كون القضية إما ممتنعة—لأ وإما ضرورية—قأ يكافئ كونها ممكنة—نقأ .

وقد كان سوء الفهم نفسه أساس النزاع القائم حول المقررة :

٨٨. ما طالأق لك لأ طأقك

التي نقرر صدقها في نسقنا . فإن ك.ل.ل. لويس يقبل في بعض أنساقه الموجهة هذه الصيغة :

٨٩. ما لأ طأقك طأ طأق لك ،

ولكنه يرفض معكوسها ، أعنى ٨٨ ، استنادا إلى الحجة الآتية :
 'إذا كان يحتمل أن القضيتين ق،ك صادقتان معاً ، فيحتمل أن تكون ق صادقة ، ويحتمل أن تكون ك كاذبة . ولكن هذه القضية اللزومية لا تقبل الانعكاس . مثال : يحتمل أن يدرك القارئ ذلك في الحال . ويحتمل أيضاً أن لا يدرك القارئ ذلك في الحال . ولكن لا يحتمل أن يدركه في الحال ولا يدركه في الحال . ' غير أن قوة الإقناع في هذه الحجة موهومة .
 فما المقصود بـ 'القارئ' ؟ إذا كان المقصود شخصاً معيناً ، وليكن هو ش ، فإن ش إما أن يدرك ذلك في الحال ، وإما أن ش لن يدركه في الحال . ففي الحالة الأولى تصدق المقدمة 'يحتمل أن يدرك ش ذلك في الحال ' ، ولكن المقدمة الثانية كاذبة ، فكيف تكون القضية الكاذبة تختملة الصدق ؟ وفي الحالة الثانية تصدق المقدمة الثانية ، ولكن تكذب الأولى ، والقضية الكاذبة لا تكون محتملة الصدق . فقدمنا الصيغة ٨٨ لا يمكن البرهنة على صدقهما معاً ، والصيغة لا يمكن دحضها على هذا النحو .
 أما إذا كان المقصود بـ 'القارئ' قارئاً غير معين ، فالمقدمتان 'يحتمل أن يدرك ذلك قارئاً ما في الحال ' و 'يحتمل أن لا يدرك ذلك قارئاً ما في الحال ' قد تصدقان معاً ، ولكن من الواضح في هذه الحالة أن تصدق

كذلك النتيجة 'يحتمل أن يدرك ذلك قارئاً مّا في الحال ولا يدركه قارئاً مّا في الحال' . فبالطبع ليس الذى سيدركه ولا يدركه في الحال قارئاً واحداً بعينه . والمثال الذى أعطاه لويس لا يدحض الصيغة ٨٨ ؛ بل على العكس يؤيد صحتها .

غير أن هذا المثال يبدو أنه لم يُحسّن اختياره . ذلك أن إضافة عبارة 'في الحال' قد جردت المقدمتين من طابع الإمكان . فحين نقول إن القارئ سيدرك ذلك ، أو لن يدركه ، 'في الحال' ، نشير إلى شيء يتعين (يكون أو لا يكون) لحظة الإدراك . ولكن القضية الممكنة الحقة تشير إلى حوادث لم تتعين بعد . ولنأخذ مثال قطعة النقود ، وهو من نوع مثال المعركة البحرية الذى جاء به أرسطو . فكلانما يتصل بحوادث لم تتعين في الوقت الراهن ، ولكنها تتعين في المستقبل . ومن ثم فالمقدمتان 'يحتمل أن يظهر الوجه' (عند رمى قطعة النقود) و 'يحتمل أن لا يظهر الوجه' قد تكونان صادقتين معا في الوقت الراهن ، في حين أن النتيجة 'يحتمل أن يظهر الوجه ولا يظهر الوجه' لا تكون صادقة أبداً . ولكننا نعلم أن الإمكان لا يمكن تعريفه بواسطة القضية العطفية المركبة من لائق و لئاساق ، وإنما تعرفه العطفية المركبة من لائق و قأساق أو العطفية المركبة من قأاق و لئاساق ، بحيث لا يندرج المثال المقتبس من قبل تحت المقررة ٨٨ . وهو إذن لا يدحضها . ولم يكن لويس ولا غيره من المناطقة يعلمون ذلك ، فرفضوا المقررة المذكورة بناء على تصور خاطئ لمعنى الإمكان .

بالرغم من تمام وضوح المسلمات وقواعد الاستنتاج في نسقنا الذى وضعناه

فى منطق الجهات الرباعى القيم ، فقد يبدو على نتائج هذا النسق طابع المخالفة . وقد صادفنا من قبل المقررة المخالفة القائلة بأن سلب القضية الممكنة هو أيضا ممكن ؛ ولى أن أذكر مقررة أخرى من هذا النوع هى قانون 'الإمكان المزدوج' الذى تصدق بمقتضاه الصيغتان الآتيتان :

٩٠. تكالأسالاق نلأق و ٩١. تكالاق نلأق.

والمسألة المطلوب حلها أن نجد تأويلا لهما تين الصيغتين تقبله البديهة ويفسر وجه الغرابة الظاهرة فيها بحيث يبددها . وحين كانت معرفة الناس بحساب القضايا الكلاسيكى حديثة العهد ، ظهرت معارضة قوية لبعض مبادئه أيضا ، وبخاصة المبدأين ماق ماق ، ماق ماساقك ، وهما يشتملان على قانونين منطقيين عرفهما منطقة العصر الوسيط وصاغوهما فى الألفاظ الآتية :

Ad falsum sequitur quodlibet . و Verum sequitur ad quodlibet .

وفى أعلم قد صار هذان المبدأان مقبولين فى الوقت الحاضر من جميع المناطق .

وعلى كل حال فن هذه الناحية ليس نسقنا الموجه فى موقف أشد سواة من موقف غيره من أنساق المنطق الموجه . ذلك أن بعض هذه الأنساق يحتوى الصيغة الآتية التى لا تقبلها البديهة :

٩٢* . تكالأسالاق سالاق

وهى تقرر التكافؤ بين القضية الاحتمالية 'يحتمل امتناع أن يكون ق' وبين القضية البرهانية 'يتمتع أن يكون ق' . وبدلا من هذه الصيغة الشاذة التى يتعين علينا رفضها نجد فى نسقنا المقررة

٩٣ . تكالأسالاق لاساق التى تمكنا مع

٩٤ . تكالأسالاق لاق

من رد كل تأليفات روابط الجهة المكونة من لأ، سا إلى أربعة تأليفات عرفها أرسطو ، أعنى لأ=محتمل ، سالا=ممتنع ، لأسا=ليس بواجب (ليس بضرورى) ، سالاسا=واجب (ضرورى) .

والمسألة الثانية تتصل بتوسيع منطق الجهات الرباعى القيم إلى أنساق أعلى درجة . ولنتخذ النسق الثماني القيم مثالا . فنحصل على جدول هذا النسق ، وهو جل ١٦ ، من ضرب الجدول جل ٩ فى الجدول جل ١ . ونكون عناصر هذا الجدول الجديد من أزواج القيم الآتية : (١،١)=١ ، (١،٢)=٢ ، (١،٣)=٣ ، (١،٤)=٤ ، (١،٥)=٥ ، (١،٦)=٦ ، (١،٧)=٧ ، (١،٨)=٨ ، (٢،١)=٩ ، (٢،٢)=١٠ ، (٢،٣)=١١ ، (٢،٤)=١٢ ، (٢،٥)=١٣ ، (٢،٦)=١٤ ، (٢،٧)=١٥ ، (٢،٨)=١٦ ، (٣،١)=١٧ ، (٣،٢)=١٨ ، (٣،٣)=١٩ ، (٣،٤)=٢٠ ، (٣،٥)=٢١ ، (٣،٦)=٢٢ ، (٣،٧)=٢٣ ، (٣،٨)=٢٤ ، (٤،١)=٢٥ ، (٤،٢)=٢٦ ، (٤،٣)=٢٧ ، (٤،٤)=٢٨ ، (٤،٥)=٢٩ ، (٤،٦)=٣٠ ، (٤،٧)=٣١ ، (٤،٨)=٣٢ ، (٥،١)=٣٣ ، (٥،٢)=٣٤ ، (٥،٣)=٣٥ ، (٥،٤)=٣٦ ، (٥،٥)=٣٧ ، (٥،٦)=٣٨ ، (٥،٧)=٣٩ ، (٥،٨)=٤٠ ، (٦،١)=٤١ ، (٦،٢)=٤٢ ، (٦،٣)=٤٣ ، (٦،٤)=٤٤ ، (٦،٥)=٤٥ ، (٦،٦)=٤٦ ، (٦،٧)=٤٧ ، (٦،٨)=٤٨ ، (٧،١)=٤٩ ، (٧،٢)=٥٠ ، (٧،٣)=٥١ ، (٧،٤)=٥٢ ، (٧،٥)=٥٣ ، (٧،٦)=٥٤ ، (٧،٧)=٥٥ ، (٧،٨)=٥٦ ، (٨،١)=٥٧ ، (٨،٢)=٥٨ ، (٨،٣)=٥٩ ، (٨،٤)=٦٠ ، (٨،٥)=٦١ ، (٨،٦)=٦٢ ، (٨،٧)=٦٣ ، (٨،٨)=٦٤ .

لأ	سا	٠	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	ما
١	٠	٠	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	١
١	٧	٧	٧	٥	٥	٣	٣	١	١	٢
٣	٦	٦	٥	٦	٥	٢	١	٢	١	٣
٣	٥	٥	٥	٥	٥	١	١	١	١	٤
٥	٤	٤	٣	٢	١	٤	٣	٢	١	٥
٥	٣	٣	٣	١	١	٣	٣	١	١	٦
٧	٢	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٧
٧	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٨

جل ١٦

ويبدل الرقم ١ ، كالمعتاد ، على الصدق ؛ ويدل الصفر على الكذب ؛ وتدل الأرقام الأخرى على قيم متوسطة بين الصدق والكذب . فإذا تأملنا الجدول جل ١٦ بانتهباه وجدنا أن الصف الثانى للرابطة—ما هو عين العمود الخاص بالرابطة—لأ . ولذلك فهذا الصف يمثل جدول الاحتمال . وبالمثل كل الصفوف الأخرى للرابطة—ما ، عدا الصف الأول والأخير ، تمثل

أنواعاً من الاحتمال . فإذا دللنا عليها بالروابط من λ_2 إلى λ_1 ، كان باستطاعتنا أن نقول إن λ_2 (في حالة $\lambda_2 \geq \lambda_1$) تحقق كل مسلمات الاحتمال ، أعني :

٩٥. ماق λ_2 ق ، ٩٦* . مالا λ_2 ق ، ٩٧* . لا λ_2 ق .

وهذه الأنواع المختلفة من الاحتمالات بعضها 'أقوى' وبعضها 'أضعف' ، لأن لدينا ، مثلاً ، مالا λ_2 ق لا λ_2 ق أو مالا λ_2 ق لا λ_2 ق ، ولكن العكس غير صحيح . فلنا أن نقول إذن إنه يوجد في منطق الجهات الثماني القيم احتمالات مختلفة الدرجات . وقد كان رأي دائماً أن هناك نسقين فقط يمكن أن تكون لهما أهمية فلسفية وعلمية : أحدهما النسق الموجه الأبسط ، وهو الذي فيه نعتبر الاحتمال غير قابل للتدرج إطلاقاً ، وأعني نسقنا الموجه الرباعي القيم ، والآحر هو النسق الذي توجد فيه درجات احتمال لا نهاية لها . ومن المهم أن يمتضى البحث في هذه المسألة ، علّنا نجد هنا حلقة وصل بين منطق الجهات ونظرية الاحتمالات theory of probability .

الفصل الثامن

نظرية أرسطو في أقيسة الموجهات

أعتقد أن نظرية أرسطو في أقيسة الموجهات قليلة الأهمية بالقياس إلى نظريته في أقيسة المطلقات ، أو بالقياس إلى ما جاء به في منطق القضايا الموجهة . ذلك أن النسق الذى وضعه في أقيسة الموجهات ، رغم الدقة البادية فيه ، يشبه أن يكون تمريناً منطقياً مليئاً بالأخطاء ولا نفع يرجى من تطبيقه على أية مسألة علمية . ومع ذلك توجد في هذا النسق مسألتان خلافيتان تستحقان الدراسة : هما مسألة الأقيسة المركبة من مقدمة مطلقة وأخرى برهانية ، ومسألة الأقيسة المركبة من مقدمات ممكنة .

٥٤٤ - الأضرب المركبة من مقدمتين برهانيتين

يعالج أرسطو الأقيسة المركبة من قضايا موجهة على مثال معالجته للأقيسة المركبة من المطلقات . فيقسم الأقيسة إلى أشكال وضروب ، ويقبل بعض الأضرب على أنها كاملة لا تحتاج إلى برهان لأنها بينة بذاتها ، ويبرهن على الأضرب الناقصة بواسطة العكس ، والخلف ، وما يسمى 'الإخراج' . وهو يرفض الأضرب الفاسدة عن طريق التأويل بواسطة الحدود المتعينة . والغريب أن أرسطو لا يستخدم قضاياها التى يقول بها في منطق القضايا الموجهة ، إلا في حالة واحدة . وسنرى أنه لو استخدمها في حالات أخرى لأدى به ذلك إلى براهين أحسن وأفضل مما جاء به . وتشبه قوانين العكس الخاصة بالقضايا البرهانية قوانين العكس الخاصة بالقضايا المطلقة . وطبقاً لذلك فالمقررات الآتية صادقة : ' إذا وجب

أن يكون لا ب هو ا ، فيجب أن يكون لا ا هو ب ، أى بالرموز :
٩٨. مابألابابألاب ،

و ' إذا وجب أن يكون كل أو بعض ب هو ا ، فيجب أن يكون بعض
ا هو ب ، أى بالرموز :

٩٩. مابأكابابأباباب و

١٠٠. مابأبابابأباباب.١

ولكن براهين أرسطو غير مرضية. ٢. فهو لم يتبين أن القوانين ٩٨-١٠٠
يمكن استنباطها رأساً من القوانين المناظرة لها في نظرية أقيسة المطلقات
بواسطة القضية البرهنة :
١٨. ماماقك مابأقأك.

مثلاً إذا وضعنا في ١٨ لاب ا مكان ق ووضعنا لاب ا مكان ك، حصلنا
في المقدم على قانون العكس المطلق ، ومن ثم يجوز لنا أن نفصل التالى ،
أى القانون ٩٨.

وعند أرسطو أن الأقيسة المركبة من مقدمات برهانية لا تختلف عن
أقيسة المطلقات ، فيما عدا إضافة علامة الضرورة أو الوجوب إلى المقدمتين
والنتيجة معاً. ٣. وعلى ذلك تكون صيغة الضرب Barbara كالتالى :

١٠١. ماطابأكابابأكاجبأكاجا.

ويقبل أرسطو ضمناً أن تكون أضرب الشكل الأول كاملة لا تحتاج إلى
برهان . أما أضرب الأشكال الأخرى ، وهى الأضرب الناقصة ، فيجب
البرهنة عليها بما يطابق براهين أقيسة المطلقات عدا الضربين Baroco و
Bocardo اللذين يبرهن عليهما في نظرية أقيسة المطلقات بالخلف ،
وهنا يجب البرهنة عليهما بالإخراج. ٤. ولو استخدم في كل هذه البراهين
أيضاً القضية البرهنة ١٨ ، لكان الأمر أيسر ، كما يتبين من المثال الآتى .

يمكن أن نبين بواسطة قانوني التصدير والاستيراد ، ماماطاق كل ماق مالكل ، ماماق مالكل ماطاق كل ، أن الصيغة ١٥ ، وهي الضرب Barbara في صورته المطلقة ، مكافئة للصيغة :

١٠٢. مابأكاب مابأكاب كاجا.

وهذه الصورة اللزومية البحتة أيسر استخداما من الصورة العطفية في استنباط النتائج . وطبقاً للمقررة ٣ ، مابأق ق ، لدينا الآتي :

١٠٣. مابأكاب اكابا ،

ومن ١٠٣ و ١٠٢ نحصل بالقياس الشرطي على :

١٠٤. مابأكاب مابأكاب كاجا.

ومن جهة أخرى نحصل بالتعويض في ١٨ على :

١٠٥. مامابأكاب كاجا مابأكاب كاجا ،

ومن ١٠٤ و ١٠٥ تلزم النتيجة :

١٠٦. مابأكاب مابأكاب كاجا ،

وهي تكافئ ١٠١ . وكل ما عدا ذلك من الأضرب القياسية المركبة من مقدمتين برهانيتين فن الممكن البرهنة عليها بالطريقة عينها دون حاجة إلى جديد من المسلمات ، أو قوانين العكس ، أو الخلف ، أو الاستدلالات بواسطة الإخراج .

§ ٥٥ — الأضرب المركبة من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة^١

ينظر أرسطو إلى أضرب الشكل الأول المركبة من مقدمتين إحداهما برهانية والأخرى مطلقة نظرة تختلف حين تكون الكبرى هي البرهانية عن نظرتة إليها حين تكون الصغرى هي البرهانية . يقول إنه حين تكون الكبرى برهانية والصغرى مطلقة فنحصل على نتيجة برهانية ، أما إذا كانت

الصغرى برهانية والكبرى مطلقة فنحصل على نتيجة مطلقة ٢. هذا الخلاف يوضحه مثالا الضرب Barbara الآتيان . يقرر أرسطو القياس الآتي : 'إذا وجب أن يكون كل ب هو ا ، فإنه إذا كان كل ج هو ب ، فيجب أن يكون كل ج هو ا . ' ولكنه يرفض القياس الآتي : 'إذا كان كل ب هو ا ، فإذا وجب أن يكون كل ج هو ب ، فيجب أن يكون كل ج هو ا . ' أى بالرموز :

(هـ) ما بأكاب اما كاج ب بأكاج ا مقرر ،

(ز) ما كاب اما بأكاج ب بأكاج ا مرفوضة .

وَأرسطو يعتبر القياس (هـ) يبنياً بذاته . يقول : 'لأن كل ب هو بالضرورة ا أو ليس ا ، ولأن ج هو أحد الباءات ، فيتبين (phaneron) أن ج أيضاً يكون بالضرورة هو ا أو ليس ا . ٣٤ ولأسباب نشرحها فيما بعد ، يصعب أن نبين ذلك بأمثلة . ولكن الصورة التالية ربما تقرب القياس (هـ) من البديهية . فلنتخيل أن العبارة بأكاب ا معناها : ' كل ب موصول بسلك مع ا . ' فن البين أيضاً أن كل ج (لأن كل ج هو ب) موصول بسلك مع ا ، أى أن بأكاج ا . لأن كل ما يصدق بنحو ما على كل ب ، فهو صادق أيضاً بالنحو نفسه على كل ج ، إن كان كل ج هو ب . ولا يمكن الشك في بيان هذه القضية الأخيرة .

ولكننا نعلم من الإسكندر أن بيان القياس (هـ) الذى يقرره أرسطو لم يكن يكتفى لإقناع أصدقائه الذين تتلمذوا على ثاوفراسطوس وأوديموس . ٣٥ فقالوا على الضد من مذهب أرسطو إن المقدمتين إذا كانت إحداهما مطلقة فيجب أن تكون النتيجة مثلها ، وذلك كما إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة فيجب أن تكون النتيجة مثلها ، أو إذا كانت إحدى المقدمتين جزئية فيجب أن تكون النتيجة مثلها ، طبقاً لقاعدة عامة صاغها المدرسيون

فيما بعد على النحو الآتي :

Peiorem sequitur semper conclusio partem .

[النتيجة دائماً تتبع المقدمة الأخس .]

وهذه الحجة يمكن دحضها بسهولة . فالقياس (هـ) متكافئ استنباطياً مع الضرب الاحتمالي Bocardo وهو من الشكل الثالث : ' إذا كان محتمل أن يكون بعض ج ليس هو ا ، فإنه إذا كان كل ج هو ب ، فيحتمل أن يكون بعض ب ليس هو ا ' . أى بالرموز :

(ع) ما لأناج اما كاجب لأنا ب .

والقياس (ع) بيتن كالقياس (هـ) . ويمكن إظهار ذلك بالأمثلة . فلنفرض أن صندوقاً يحتوى ورقاً مرقوماً من ١ إلى ٩٠ ، وليكن ج معناه ' عدد مسحوب من الصندوق ' ، وليكن ب معناه ' عدد زوجي مسحوب من الصندوق ' ، وليكن ا معناه ' عدد يقبل القسمة على ٣ ' . ولنفرض أننا في حالة معينة سحبنا من الصندوق خمسة أعداد زوجية ، بحيث تصدق من حيث الواقع المقدمة : ' كل عدد مسحوب من الصندوق فهو عدد زوجي مسحوب من الصندوق ' ، أن كاجب . ومن هذا نستطيع أن نستنتج أنه إذا كان من المحتمل في هذه الحالة أن يكون أحد الأعداد المسحوبة من الصندوق لا يقبل القسمة على ٣ ، أى لأناج ، فن المحتمل أيضاً في هذه الحالة أن يكون أحد الأعداد الزوجية المسحوبة من الصندوق لا يقبل القسمة على ٣ ، أى لأنا ب .

ويقبل أرسطو القياس (ع) ويبرهن عليه بالخلف من القياس (هـ) .^٥ ولكنه لا يستنبط (هـ) من (ع) ، رغم علمه من غير شك بإمكان ذلك . وقد تبين الإسكندر هذه النقطة فهو يبرهن صراحة على (هـ) من (ع) بواسطة الخلف قائلاً إن هذا الاستدلال يجب اعتباره أفضل برهان على مذهب

أرسطو ٦. ولأن أصدقاء أرسطو في رأى الإسكندر يقبلون القياس (ج) الذى يحقق قاعدة الأخس ، ولأن (هـ) يلزم عن (ج) ، فهم لا يستطيعون رفض (هـ) بناء على هذه القاعدة التى تصير كاذبة حين تطبق على الموجهات. وسرى في العدد التالى أن هناك دليلاً آخر احتج به ثاوفراسطوس وأوديموس على القياس (هـ) وهو دليل لم يكن يستطيع الإسكندر دحضه لارتباطه بحجة أرسطية يصح بصحتها ويفسد بفسادها . ورغم ما قاله الإسكندر عن ' أفضل برهان ' على مذهب أرسطو ، فإننا نشعر بأن شيئاً من الشك لم يبرح فكره ، لأن له ملاحظة أخيره يقول فيها ، بعد أن قدم لدعم رأى أرسطو عدة أدلة آخرها الحجة المذكورة من قبل ، إنه قد بين في مواضع أخرى من مؤلفاته أى هذه الأدلة صحيح وأنها فاسد. ٧ والإسكندر يشير هنا إلى كتابة ' في الخلاف بين أرسطو وأصدقائه على الأضرب المختلطة ' ، وإلى كتابه ' الحواشى المنطقية. ' ٨ ولسوء الحظ لم يصل إلينا واحد من هذين المصنفين .

وقد عاد هذا النزاع إلى الظهور في أيامنا . فنجد ديثيد روس يعلق على القياس (هـ) وعلى برهانه من القياس (ج) فيقول بصورة قاطعة : ٩ ' ومع ذلك فرأى أرسطو ظاهر الخطأ . ذلك أنه يريد أن يبين أن المقدمتين لا تبرهان فقط على أن كل ج هو ا ، بل أيضاً على أنه بالضرورة ، وذلك كما قرر [في المقدمة الأولى] أن كل ب هو ا بالضرورة ، أى بضرورة دائمة قائمة فيه [أى في الشئ ج] بطبيعته ؛ في حين أنهم يبينون فقط أنه ما دام كل ج هو ب ، فهو ا ، لا بضرورة دائمة قائمة فيه بطبيعته ، بل بضرورة مؤقتة تنشأ عن مشاركته المؤقتة في طبيعة ب. '

وهذه حجة ميتافيزيقية ، من حيث إن عبارة ' طبيعية الشئ ' وعبارة ' الضرورة الدائمة القائمة في الشئ ' بطبيعته ، هما عبارتان ميتافيزيقيتان .

ولكن وراء هاتين العبارتين الميتافيزيقيتين مشكلة منطقية نستطيع حلها بواسطة النسق الذى وضعناه فى منطق الجهات الرباعى القيم . فلنتقل الآن إلى القياس الذى رفضه أرسطو .

٥٦٤ — الأضراب المرفوضة المركبة من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة
القياس (ز) يبين كالتقياس (هـ) . ومن الغريب أن يرفض أرسطو القياس
(ز) ما كاب اما بأكاج ب بأكاج ا ،

رغم أن من الواضح أن هذا القياس فى مرتبة القياس المقرر (هـ) . ولكى
نظهر بيانه فلنستخدم المثال الذى استخدمناه من قبل . إذا كانت بأكاج ب
معناها أن كل ج موصول بسلك مع ب ، وكان كل ب هو ا ، أى كاب ا ،
فبين أن كل ج موصول بسلك مع ا ، أى بأكاج ا . فنقول بوجه عام ،
إذا كان كل ب هو ا ، فإنه إذا كان كل ج موصولا بسلك مع ب على
أى نحو كان ، فإنه يجب أن يكون موصولا ب ا على النحو نفسه . وهذا
يبدو واضحاً .

والدليل الأقوى على صحة القياس (ز) ناتج من أن هذا القياس متكافئ
استنباطياً مع الضرب الاحتمالى Baroco وهو من الشكل الثانى :
(ط) ما كاب اما الأناج الأناج ب ، أى بالألفاظ :

‘ إذا كان كل ب هو ا ، فإنه إذا كان يحتمل أن يكون بعض ج ليس
هو ا ، فيحتمل أن يكون بعض ج ليس هو ب . ‘ فلنأت على ذلك بمثال .
ولنرجع إلى صندوقنا الذى سحبنا منه خمسة أعداد ، ولنفرض أن كل
عدد زوجى مسحوب من الصندوق (ب) فهو يقبل القسمة على ٣ (ا) ؛
أى أن كاب ا . فن هذه الحقيقة الواقعة نستطيع أن نستنتج أنه ، إذا كان
يحتمل أن تكون بعض الأعداد المسحوبة من الصندوق (ج) لا تقبل القسمة

على ٣ ، أى لأناج ، فيحتمل أيضاً أن تكون بعض الأعداد المسحوبة من الصندوق ليست أعداداً زوجية ، أى لأناج ب . وهذا القياس يبدو بيننا تماماً . ورغم ذلك يدلل أرسطو على كذب القياس (د) ، أولاً بواسطة حجة منطقية سننظر فيها فيما بعد ، وثانياً بواسطة المثال الآتي : فليكن ج معناه 'إنسان' ، وليكن ب معناه 'حيوان' ، وليكن ا معناه 'متحرك' . فهو يقبل أن تكون القضية 'كل إنسان حيوان' صادقة بالضرورة ، أى بأكاج ب ؛ ولكن ليس بواجب أن يكون كل حيوان متحركاً ، فهذه لا نقبلها إلا باعتبارها حقيقة واقعة ، أى كابا ، ومن ثم فليس بواجب أن يكون كل إنسان متحركاً ، أى أن القضية بأكاج ا ليست صادقة. ١

هذا المثال الذي جاء به أرسطو لا يكفي للإقناع ، لأننا لا نستطيع أن نقبل كون كل حيوان متحركاً حقيقة واقعة . ولنا في صندوقنا مثال أفضل من ذلك . فليكن ج معناه 'عدد مسحوب من الصندوق' ويقبل القسمة على ٤ ، وليكن ب 'عدد زوجي مسحوب من الصندوق' ، وليكن ا 'يقبل القسمة على ٣' . فأرسطو يقبل أن تكون القضية 'كل عدد مسحوب من الصندوق ويقبل القسمة على ٤ فهو عدد زوجي مسحوب من الصندوق' حقيقة ضرورية ، أى بأكاج ب ، في حين أن المقدمة 'كل عدد زوجي مسحوب من الصندوق فهو يقبل القسمة على ٣' لا تقبل إلا باعتبارها حقيقة واقعة ، أى كاجا ، وليس بأكاج ا . إن 'طبيعة' العدد الذي يصدق عليه أنه مسحوب من الصندوق ويقبل القسمة على ٤ لا تنطوي على أية 'ضرورة دائمة' تستلزم أن يكون قابلاً للقسمة على ٣ .

فيبدو إذن أن أرسطو مصيب في رفضه القياس (د) . ولكن المسألة تصير إلى التعقيد ، إذ يمكن أن نستدل بالحجة عينها على كذب القياس

(هـ) ما بأكاب اما كاجب بأكاجا.

وهذا الأمر قد تبينه ثاوفر اسطوس وأوديموس إذ برهنا على كذب (هـ) باستخدام الحدود التي استخدمها أرسطو لدحض القياس (ز) ولكن بعد تغيير ترتيبها . فليدل ب على 'إنسان' ، ا- 'حيوان' ، ج- 'متحرك' ، فهما يوافقان أرسطو على أن يكون القضية 'كل إنسان حيوان' صادقة بالضرورة ، أى بأكابا ، وهما يقبلان أن تكون القضية 'كل متحرك بالضرورة' فهو إنسان' صادقة في الواقع ، أى كاجب . فتتحقق بذلك مقدمتا (هـ)، ولكن من الواضح أن النتيجة 'كل متحرك فهو حيوان' ، أى كاجا، ليست صادقة بالضرورة. ٢. وهذا المثال لا يزيد في قوته الإقناعية على مثال أرسطو المناظر له ، لأننا لا يمكن أن نقبل أن تكون المقدمة كاجب صادقة في الواقع .

فلتخذه من صندوقنا مثالا أفضل . وليدل ب على 'عدد يقبل القسمة على ٦' ، ا- 'عدد يقبل القسمة على ٣' ، ج- 'عدد زوجي مسحوب من الصندوق' . فأرسطو يقبل أن تكون القضية 'كل عدد يقبل القسمة على ٦ فهو يقبل القسمة على ٣' صادقة بالضرورة ، أى بأكابا، ولكن لا يصدق إلا من حيث الواقع أن يكون 'كل عدد زوجي مسحوب من الصندوق فهو يقبل القسمة على ٦' ، أى كاجب، ومن ثم فلا يصدق إلا من حيث الواقع أن يكون 'كل عدد زوجي مسحوب من الصندوق فهو يقبل القسمة على ٣' ، أى كاجا . وواضح أن القضيتين كاجب ، كاجا متكافئتان، وأنه إذا لم تصدق واحدة منها إلا من حيث الواقع ، فلا يمكن أن تكون الأخرى صادقة بالضرورة .

إن النزاع القائم بين أرسطو و ثاوفر اسطوس حول الأضراب المركبة من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة قد أدى بنا إلى وضع متناقض : إذ يبدو أن

هناك حججاً متساوية القوة تؤيد وتعارض القياسين (هـ) و (ز) . والنزاع الذى بيّنه مثال الضرب Barbara يمكن أن يشمل غيره من الأضرب المماثلة . وهذا يشير إلى خطأ كامن في أسس منطق الجهات ، ومصدر هذا الخطأ تصور كاذب لمعنى الضرورة .

٥٧§ - حل النزاع

إن الوضع المتناقض الذى شرحناه الآن يشبه تماماً الصعوبات التى صادفناها عند تطبيق منطق الجهات على نظرية الذاتية . فمن ناحية ، نجد أن القياسين المشار إليهما ليسا فقط بينين بذاتهما ، بل يمكن البرهنة عليهما فى نسقنا الخاص بمنطق الجهات . وإليك برهاناً تاماً على القياسين (هـ) و (ز) نقيمه على قانون التوسع الأقوى الخاص بالوجوب ، وهو القانون—بأ المعروف لأرسطو .

المقدمات :

٣. مابقق

١٨. ماماقك مابقباك

٢٤. ماماقك ماماكل ماقل

٣٣. ماماق ماكل ماكل ماقل

١٠٢. ماكاب اماكاجب كاجا.

الاستنباط

١٨. ق/ك/ك/كاجا ١٠٧×

١٠٧. ماماكاب اكاج اماكابا كاكاب اباكاجا

٣٣. ق/كأب، ك/كأج ب، ل/كأج أ ما ١٠٢-١٠٨

١٠٨. ماكأج ب ماكأب أكأج أ

٢٤. ق/كأج ب، ك/ماكأب أكأج أ، ل/مأبأكأب أبأكأج أ ما ١٠٨-١٠٨

١٠٧-١٠٩

١٠٩. ماكأج ب مأبأكأب أبأكأج أ

٣٣. ق/كأج ب، ك/بأكأب أ، ل/بأكأج أ ما ١٠٩-١١٠

١١٠. مأبأكأب أ ماكأج ب بأكأج أ (هـ)

١٨. ق/كأج ب، ك/كأج أ ١١١

١١١. ماماكأج ب كأج أ مأبأكأج ب بأكأج أ

٢٤. ق/كأب أ، ك/ماكأج ب كأج أ، ل/مأبأكأج ب بأكأج أ ما ١٠٢-١٠٢

١١١-١١٢

١١٢. ماكأب أ مأبأكأج ب بأكأج أ (ز)

فترى أن القياسين (هـ) و (ز) اللذين ندل عليهما هنا بالرقمين ١١٠ و ١١٢ هما عبارتان مقررتان في منطقنا الموجه .

ومن ناحية أخرى ، نحصل على المقرره ١١٣ من ١١٠ بواسطة التعويض ب/ج ، ونحصل على المقررة ١١٤ من ١١٢ بواسطة التعويض ب/ج وإجراء التبديل على المقدمين :

١١٣. مأبأكأب أ ماكأج ب بأكأج أ ١١٤. مأبأكأج ب ماكأج ب بأكأج أ.

وفي هاتين المقررتين التالى هو العبارة ماكأج ب بأكأج أ، أى القضية 'إذا كان كل ج هو أ ، فيجب أن يكون كل ج هو أ' . ولو قررنا هذه القضية لصدقت بالضرورة كل القضايا الكلية الموجبة الصادقة ، وهذا مخالف للبديهية . وأيضا لأن ماكأج ب بأكأج أ مكافئة للعبارة ماسأبأكأج أ ساكأج أ، ولأن كأج أ معناها ساناأج أ، فيجب أن نحصل على ماسأبأساناأج أ ساكأج أ

أو بالأناج اناج. وهذه القضية الأخيرة التي معناها 'إذا كان يُحتمل أن يكون بعض ج ليس هو ا ، فإن بعض ج ليس هو ا ' ليست صادقة ، لأن من المحتمل يقينا أن تكون بعض الأعداد التي نسحبها من الصندوق ليست زوجية ؛ بحيث أنه ، لو صدقت تلك القضية ، لكانت كل مجموعة من الأعداد التي نسحبها من الصندوق تحتوى عدداً فردياً - وواضح أن هذه النتيجة تخالف الواقع .

وإذن ينبغي أن نرفض العبارة ماكاج أبأ كاجا ، فنحصل على :

* ١١٥ . ماكاج أبأ كاجا ،

ومن هذه نستنتج النتيجة الآتية بواسطة القواعد الخاصة بالعبارات المرفوضة :

١١٣ . \times ما* ١١٦ - * ١١٥

* ١١٦ . بأكاا .

أى أن قانون الذاتية البرهاني الأرسطى يجب رفضه كما رفضنا مبدأ الذاتية البرهاني بأهاسس. وهذا يوافق نظرتنا العامة التي تنفي الصدق عن القضايا البرهانية جميعاً . ونتيجة ١١٣ ، أى ماكاج أبأ كاجا ، لا يمكن فصلها ، والمعاندة القائمة بين قبول القضايا البرهانية الصادقة وتقرير قانون التوسع الأقوى الخاص بالوجوب (القانون-بأ) قد حُلَّت بما يؤيد قانون التوسع . ولست أعتقد أن هناك نسقا آخر في منطق الجهات يقدر على حل هذا النزاع القديم حلا مرضياً .

ذكرت من قبل أن أرسطو لا يحاول فقط دحض القياس (ز) بواسطة الأمثلة ، بل أيضا بواسطة الاستدلال المنطقي في البحث . وهو يقرر أن المقدمتين كابا ، بأكاجب لا تنتجان نتيجة برهانية فيقول : 'لو كانت النتيجة ضرورية ، لكان يلزم عنها بقياس من الشكل الأول أو الثالث أن بعض ب هو بالضرورة ا ، ولكن هذا كاذب ، لأنه يحتمل أن يكون لا واحد

من ب هو ا. ١٢٠ وأرسطو يشير هنا إلى الضريين البرهانين Darii و Darapti ، لأن اقتران (ز) مع أى هذين الضريين يعطينا النتيجة ماكاب اما بأكاج ب بأباب ا. والبرهان المستمد من Darapti يكون كالآتي :

١١٧ . ماماق ماكل مامال مالم ماق مالم

١١٢ . ماكاب اما بأكاج ب بأكاج ا (ز)

١١٨ . ما بأكاج اما بأكاج ب بأباب ا (Darapti)

١١٧ . ق/كاب ا، ك/بأكاج ب، ل/بأكاج ا، م/بأباب ا × ما ١١٢ - ما

١١٨ - ١١٩

١١٩ . ماكاب اما بأكاج ب بأباب ا.

والبرهان المستمد من Darii يعطينا النتيجة عينها ولكنه أكثر تعقيدا .
ويبدو أن أرسطو يصرف النظر عن المقدمة بأكاج ب، فيؤول هذه النتيجة على أنها هذه القضية اللزومية البسيطة :

* ١٢٠ . ماكاب ا بأباب ا،

وهي عبارة ظاهرة الكذب ويجب رفضها . أو ربما ظن أن بأكاج ب يمكن أن تصير صادقة بعد التعويض عن ج تعويضا ملائما وبذلك يمكن إسقاطها . ولو صح هذا الفرض لكان أرسطو مخطئا وكان برهانه غير موفق . وإلى جانب ذلك نرى من هذا المثال مبلغ الصعوبة في تأييد صحة المقررات المماثلة للمقررة ١١٩ أو ١١٢ أو ١١٠ بواسطة الحدود التي يزعم أنها تعطينا مقدمات برهانية صادقة . ولأن كثيرا من المناطقة يعتقدون أن هذه القضايا البرهانية صادقة حقا ، فن الحال إقناعهم بصحة تلك الأقيسة بواسطة الأمثلة .

فلنا أن نقول في ختام هذه المناقشة أن أرسطو قد أصاب بتقرير (هـ)

ولكنه أخطأ برفض (ز) . وقد أخطأ ثاوفراسطوس وأوديموس في حكمهما على القياسين معاً .

٥٨٩ - الأضرب المركبة من مقدمات محتملة

تحتوى نظرية أرسطو في الأقيسة الاحتمالية problematic ثغرة غريبة جداً : إذ تهمل الأضرب المركبة من مقدمات محتملة possible إهمالاً تاماً وتوجه عنايتها كلها للأضرب المركبة من مقدمات ممكنة contingent . وفى رأى السير ديفيد روس أن 'أرسطو دائماً يأخذ اللفظ endechetai إذا جاء فى مقدمة بحيث يكون معناه "لا يمتنع ولا يجب" : وحين تكون النتيجة الوحيدة الصحيحة قضية فيها اللفظ endechetai معناه "لا يمتنع" ، فإنه فى أغلب الأحوال يحرص على التنبيه إلى ذلك .^١ والحق أن أرسطو يبلو حريصاً على التمييز بين معنى كلمة endechesthai يقول ، فى عرضه مثلاً للأضرب المركبة من مقدمات احتمالية فى الشكل الأول ، إن كلمة endechesthai يجب فهمها فى هذه الأضرب بما يطابق التعريف الذى أعطاه ، أى يجب فهمها بمعنى 'يمكن' . وليس بمعنى 'يحتمل' . ولكنه يضيف قائلاً إن ذلك الأمر لا يلتفت إليه فى بعض الأحيان .^٢ فمن الذى لم يلتفت إليه ؟ إنه أرسطو نفسه بالطبع . أو بعض تلاميذه نتيجة للإبهام الذى يتصف به اللفظ endechesthai نفسه . وفى كتاب «العبرة» تدل كلمة endechomenon [ممكن] على نفس معنى dynaton [محتمل]^٣ ، فى حين أن لها فى كتاب «التحليلات الأولى» معنيين . ومن الخطر دائماً أن تستخدم الكلمة الواحدة فى معنيين ربما يخلط المرء بينها دون وعى ؛ ومن الخطر أيضاً أن تستخدم كلمتان مختلفتان للدلالة على معنى واحد . وأرسطو أحياناً يقول اللفظ egchôrei

بدلاً من *endechetai* ، وهو أيضاً يستخدم الكلمة الثانية بمعنيين .^٤ ونحن لا نستطيع التثبت دائماً مما يقصده باللفظ *endechetai* . وربما كان إيهام هذا اللفظ عاملاً من عوامل الخلافات التي قامت بين أرسطو وبين صديقه ^٥ ثاوفراسطوس وأوديموس . لذلك يؤسفنا أنه لم يعالج على حدة الأضرب المركبة من مقدمات محتملة قبل أن يأتي بمفهوم الإمكان . وسوف نسد هذا النقص الذي غفل عنه الباحثون حتى الآن .

فلننظر أولاً في قوانين العكس . يبدأ أرسطو شرحه لهذه القوانين في الفصل الثالث من المقالة الأولى من كتاب «التحليلات الأولى» بقوله إن كلمة *endechesthai* لها عدة معان . ثم يقول ، دون أن يشرح هذه المعاني المختلفة ، إن قوانين عكس القضايا الموجبة واحدة بالنسبة لكل أنواع القضايا التي يقال فيها *endechesthai* ، ولكن قوانين عكس القضايا السالبة مختلفة . ثم يقول صراحة إن القضيتين الاحتماليتين 'كل ب ربما يكون أ' و 'بعض ب ربما يكون أ' (وأنا أستخدم لفظ 'ربما' بحيث يشمل نوعي القضايا الاحتمالية) تقبلان الانعكاس إلى القضية 'بعض أ ربما يكون ب' وهذه تعطينا فيما يتصل بالاحتمال الصيغتين :

١٢١. مالأكاب الأبواب و ١٢٢. مالأباب الأبواب.

ولا يشرح أرسطو قانون عكس القضايا الكلية السالبة إلا بأمثلة نستطيع أن نستنتج منها الصيغة :

١٢٣. مالألاب الألاب.

ويفترض أرسطو ضمناً أن القضايا المحتملة الجزئية السالبة لا تقبل الانعكاس.^٥ ففرى من هذا أنه عالج عكس القضايا المحتملة بشئ من الإهمال . ويبدو أنه لم يعلق أية أهمية كبيرة على مفهوم الاحتمال *possibility* .

والصبيغ ١٢١-١٢٣ صادقة ويمكن استنباطها مما يماثلها من قوانين

العكس الخاصة بالقضايا المطلقة بواسطة القضية البرهنة الآتية :

١٩. ماما ق ك مالا ق لأك.

وهذه البرهنة نفسها ، أعنى قانون التوسع الأقوى الخاص بالاحتمال ، تصلح أن تكون أساسا نقيم عليه كل نظرية الأقيسة المركبة من مقدمات محتملة . فبواسطة حساب القضايا الكلاسيكي نحصل من ١٩ على الصيغتين :

١٢٤. ماما ق ماكل مالا ق مالا ك لال و

١٢٥. ماما ق ماكل ماق مالا ك لال.

والصيغة ١٢٤ تعطينا ضربا مؤلفة من مقدمتين محتملتين ونتيجة محتملة : فما علينا إلا أن نضيف علامة الاحتمال إلى المقدمتين وإلى النتيجة في الأضرب المطلقة الصحيحة . فطبقا للصيغة ١٢٤ نحصل مثلا من الضرب المطلق Barbara — بواسطة التعويض ق/كاب، ك/كاجب، ل/كاج — على القياس :

١٢٦. مالا كاب اما لأكاجب لأكاج.

وتنتج الصيغة ١٢٥ ضربا تحتوى مقدمة مطلقة وأخرى محتملة ، ولا يهم أى المقدمتين مطلقة وأيهما محتملة ، مثال ذلك :

١٢٧. مالا كاب اما لأكاجب لأكاج

١٢٨. مالا كاب اما كاجب لأكاج.

وهذا النسق غنى إلى أقصى حد . فكل مقدمة فيه يمكن تقويتها بأن نضع مكان القضية المطلقة أو الاحتمالية القضية البرهانية التى تقابلها . وبالإضافة إلى ذلك توجد أضرب إحدى مقدماتها احتمالية والأخرى برهانية وهى تعطينا نتائج برهانية طبقاً للصيغة :

١٢٩. ماما ق ماكل مالا ق مابأك بال.

فنحصل ، مثلا ، على الضرب :

١٣٠. مالأكابامأبأكاجبأكاجا

وذلك يخالف قاعدة الأخس التي قبلها ثاوفر اسطوس وأوديموس .
وظنى أن أرسطو لو نظر فى كل ذلك لكان يقبل الأضرِب المركبة
من مقدمتين محتملتين ، وبخاصة الضربين ١٢٦ و ١٢٨ — وإن لم يقبل
بالطبع الأضرِب القياسى الأخير [١٣٠] . والحق أن فى كتاب «التحليلات
الأولى» ملاحظة شيقة يمهد بها لنظرية الآقيسة الاحتمالية . وهذه الملاحظة
تنطبق فى رأى على معنى الاحتمال والإمكان معا . يقول أرسطو إن العبارة
’كل ما يحمل عليه ب ، فربما يحمل عليه ا‘ لها معنيان يبدو أننا نوديها
أحسن الأداء بالصيغتين الآتيتين : ’أيا كان ج ، إذا كان كل ج هو ب ،
فإن كل ج ربما يكون ا‘ و ’أيا كان ج ، إذا كان كل ج ربما يكون
ب ، فإن كل ج ربما يكون ا‘ . ثم يضيف قائلا إن العبارة ’كل ما يحمل
عليه ب ، فربما يحمل عليه ا‘ تدل على معنى العبارة ’كل ب ربما يكون ا‘ .
فلدينا إذن تكافؤان : ’كل ب ربما يكون ا‘ إما أن يكون معناها ’أيا كان
ج ، إذا كان كل ج هو ب ، فإن كل ج ربما يكون ا‘ ، أو ’أيا كان ج ،
إذا كان ج ربما يكون ب ، فإن كل ج ربما يكون ا‘ . فإذا فسرنا ’ربما‘
بحيث تدل على الاحتمال ، حصلنا على الصيغتين :

١٣١. تكالأكاباسكاجماكاجبأكاجا و

١٣٢. تكالأكاباسكاجمالأكاجبأكاجا

وهما صادقتان فى نسقنا الخاص بمنطق الجهات ، ومنها يسهل استنباط الضربين
١٢٨ و ١٢٦ . أما إذا فسرنا ’ربما‘ بمعنى الإمكان ، وهو ما يبدو أنه
مقصود أرسطو ، فالصيغتان السابقتان تصيران كاذبتين .

٥٩٥ - قوانين عكس القضايا الممكنة

يمضي أرسطو في شرحه قوانين عكس القضايا الموجهة فيقول في مطلع «التحليلات الأولى» إن القضايا الممكنة الكلية السالبة لا تقبل الانعكاس ،

في حين تقبله [الممكنات] الجزئية السالبة . ١

هذا القول الغريب يتطلب الفحص الدقيق . وسأناقشه أولاً مناقشة نقدية لا من وجهة نظر النسق الموجه الذي وضعته ، بل من وجهة نظر منطق الجهات الأساسى الذى يقبله أرسطو ويقبله المناطقه جميعاً .

الممكن فى رأى أرسطو هو ما لا يكون واجباً ولا ممتنعاً . وواضح أن هذا المعنى متضمن فى التعريف الأرسطى الذى يشوبه شئ من عدم التوفيق ، وقد عززه الإسكندر تعزيزاً صريحاً . ٢ فلنكرر ذلك حتى نضمن الوضوح التام : 'ق ممكنة - معناها - ق ليست واجبة وأيضاً ق ليست ممتنعة' ، أو بالرموز :

٤٨. $\neg \text{كاناق} \supset \text{طاساباق} \supset \text{ساباساق}$.

وهذه الصيغة من الواضح أنها مكافئة للعبارة :

٥٠. $\text{كاناق} \supset \text{طالاق} \supset \text{لأساق}$ ،

أى أن الممكن يقبل الوجود ويقبل عدم الوجود معا .

والصيفتان ٤٨ و ٥٠ عامتان تماماً وهما تقبلان الانطباق على أية قضية

ق. فلنطبقها على القضية الكلية السالبة لاب. فنحصل من ٥٠ على :

١٣٣. $\text{كانالاب} \supset \text{اطالالاب} \supset \text{الأسالاب}$.

ولأن سالاب مكافئة للقضية باب، فلدينا أيضاً :

١٣٤. $\text{كانالاب} \supset \text{اطالالاب} \supset \text{الأباب}$.

ونحن باستطاعتنا أن نستنبط من قانونى العكس :

١٢٣. $\text{مالالاب} \supset \text{الألاب}$ و ١٢٢. $\text{مالالاب} \supset \text{الأباب}$

أن للأبـا متكافئة مع لألاب، وأن لأبابـا متكافئة مع لأبابـا،
ومن ثم لدينا :.

١٣٥ . تكافؤ الأبـا طالألاب لأبابـا.

والجزء الأول في هذه الصيغة طالألاب لأبابـا متكافئ مع نألابـا ،
والجزء الثاني طالألاب لأبابـا متكافئ مع نألابـا ؛ وإذن نحصل على النتيجة
١٣٦ . تكافؤ نألابـا نألابـا.

وهذا معناه أن القضايا الممكنة الكلية السالبة تقبل الانعكاس .

فكيف جاز ألا يدرك أرسطو هذا البرهان البسيط ، وقد كانت لديه
كل مقدماته ؟ إننا نلمس هنا موضعاً غريباً آخر في منطقته الموجهة ، وهذه
العلة أشد استعصاء على الشفاء من الجرح الذي أصاب منطقته ذلك من جراء
أفكاره الخاصة بالوجوب أو الضرورة . فلننظر كيف يحاول أن يدحض
الصيغة ١٣٦ .

يقرر أرسطو على وجه العموم التام أن القضايا الممكنة المتقابلة الحدود
تنعكس إلى بعضها البعض من جهة حدودها . والأمثلة الآتية تشرح هذه
الصيغة غير الواضحة . القضية 'يمكن أن يكون ب هو أ' تنعكس مع
'يمكن أن يكون ب ليس هو أ' ؛ والقضية 'يمكن أن يكون كل ب هو أ'
تنعكس مع 'يمكن أن يكون ليس كل ب هو أ' ؛ والقضية 'يمكن أن
يكون بعض ب هو أ' تنعكس مع 'يمكن أن يكون بعض ب ليس هو أ' .
وسأنتبع السير ديفيد روس في تسمية هذا النوع من العكس باسم 'العكس
التكميلي' .^٤

وإذن قد كان أرسطو يقبل أن تكون القضية 'يمكن أن يكون كل ب
هو أ' قابلة للانعكاس مع القضية 'يمكن أن يكون لا ب هو أ' . أي بالرموز
(ب) تكافؤ نألابـا نألابـا (يقررها أرسطو)

فهذه نقطة بدء برهانه ، وهو برهان بالخلاف . ومحصل حجته كالآتي :
لو كانت نألاب تقبل الانعكاس مع نألاب . لكانت نأكاب تقبل
الانعكاس مع نألاب . ولأن نألاب تقبل الانعكاس مع نأكاب . فنحصل
على النتيجة الكاذبة :

(ل) تكانأكاب نأكاب (يرفضها أرسطو).^{٥٠}

فإذا نقول في الإجابة على هذه الحجة ؟ إن من الواضح تماماً أن تعريف
أرسطو للإمكان يستلزم قابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة .
ومن ثم فبرهانه على كذب هذا الانعكاس لابد أن يكون خاطئاً . ولأنه
برهان صحيح من الناحية الصورية ، فالخطأ لابد واقع في المقدمات . ولأن
هناك مقدمتين اثنتين يقوم عليهما البرهان ، أعنى الصيغة المقررة (هـ) والصيغة
المرفوضة (ل) ، فيجب أن يكون الخطأ إما في تقرير (هـ) وإما في رفض
(ل) . ولكن ذلك لا يمكن البت فيه دون الخروج عن حدود منطق الجهات
الأساسي .

وفي حدود ذلك المنطق ليس لنا أن نقول سوى أن صدق تقرير الصيغة
(هـ) لا يبرره قبولنا تعريف الإمكان . فمن التعريف :
٥٠ . تكانأق طالأق لأساق

نحصل بالتعويض ق/ساق على الصيغة تكانأساق طالأساق لأساساق . ولما
كانت لأساساق تكافئ لأق طبقاً للمقررة ٩ في منطق الجهات الأساسي .
فلدينا :

١٣٧ . تكانأساق طالأساق لأساق .

ومن ٥٠ و ١٣٧ تلزم النتيجة :

١٣٨ . تكانأق نأساق ،

وبتطبيق هذه النتيجة على المقدمة لاب١ ، نحصل على :

١٣٩. تكانألاب أنأسالا ب ا أو

١٤٠. تكانألاب أنأابا،

من حيث إن سالا ب معناها هو معنى بابا. فترى أن تكانألاب أنأابا
يبررها تعريف الإمكان، ولكن هذا التعريف لا يبرر تكانألاب أنأابا.
وإذن فقد أخطأ أرسطو بقبول هذه الصيغة الأخيرة.

ويزداد فهمنا لهذا الخطأ إذا نظرنا في تنفيذ أرسطو لمحاولة البرهنة على
قانون عكس الصيغة نألاب بواسطة الخلف. هذه المحاولة كالتى :
إذا فرضنا أنه يمكن أن يكون لا ب هو ا ، فيمكن أن يكون لا ا هو ب.
لأن القضية الأخيرة لو كانت كاذبة ، لوجب أن يكون بعض ا هو ب ،
ومن ثم وجب أن يكون بعض ب هو ا وهذا مخالف لما فرضنا ٦. أى
بالرموز : إذا فرضنا القضية نألاب صادقة ، فيجب أن تصدق أيضا
نألاب. لأن سأنألاب يلزم عنها بأباب، ومن ثم تلزم بأبابا، وهى
مخالفة للفرض نألاب.

لكى يدحض أرسطو هذه الحجة يلاحظ بحق أن بأباب لا تلزم عن
سانألاب ٧. والحق أننا نحصل طبقاً للصيغة ٤٨ على التكافؤ الآتى :

١٤١. تكانألاب طاسا بألاب سا بأسالا ب ا أو

١٤٢. تكانألاب طاسا بألاب سا بأبابا.

وإذن فن الصيغة سأنألاب، نحصل بتطبيق تكاسا طاسا ساك فاك، وهو
أحد القوانين المعروفه باسم 'قوانين دى مورجان'،^٨ على الصيغة الآتية :
١٤٣. تكاسا نألاب فابألاب بأبابا.

ونرى أننا بواسطة ١٤٣ والمقررة ماما فاك كل ماكل نستطيع أن نستنبط
سانألاب من بأباب، ولكن العكس غير صحيح ، لأننا لا يمكن أن نستنبط
من سأنألاب سوى القضية المنفصلة فابألاب بأباب وهذه لا تلزم عنها

فهذه نقطة بدء برهانه ، وهو برهان بالخلاف . ومحصل حجته كالآتي :
لو كانت نألابا تقبل الانعكاس مع نألابا ، لكانت نأكابا تقبل
الانعكاس مع نألابا ، ولأن نألابا تقبل الانعكاس مع نأكابا ، فنحصل
على النتيجة الكاذبة :

(د) تكانأكابا نأكابا (يرفضها أرسطو).^{٥٠}

فإذا نقول في الإجابة على هذه الحجة ؟ إن من الواضح تماما أن تعريف
أرسطو للإمكان يستلزم قابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة .
ومن ثم فبرهانه على كذب هذا الانعكاس لابد أن يكون خاطئاً . ولأن
برهان صحيح من الناحية الصورية ، فالخطأ لابد واقع في المقدمات ، ولأن
هناك مقدمتين اثنتين يقوم عليهما البرهان ، أعني الصيغة المقررة (د) والصيغة
المرفوضة (د) ، فيجب أن يكون الخطأ إما في تقرير (د) وإما في رفض
(د) . ولكن ذلك لا يمكن البت فيه دون الخروج عن حدود منطق الجهات
الأساسي .

وفي حدود ذلك المنطق ليس لنا أن نقول سوى أن صدق تقرير الصيغة
(د) لا يبرره قبولنا تعريف الإمكان . فمن التعريف :
٥٠. تكانأق طالاق لأساق

نحصل بالتعويض ق/ساق على الصيغة تكانأساق طالأساق لأساساق ، ولما
كانت لأساساق تكافئ لاق طبقاً للمقررة ٩ في منطق الجهات الأساسي ،
فلدينا :

١٣٧. تكانأساق طالاق لأساق.

ومن ٥٠ و ١٣٧ تلزم النتيجة :

١٣٨. تكانأق نأساق ،

وبتطبيق هذه النتيجة على المقدمة لابا ، نحصل على :

١٣٩. تكانألاب أنأسالا ب ا أو

١٤٠. تكانألاب أنأابا ب،

من حيث إن سالا ب معناها هو معنى بابا. فرى أن تكانألاب أنأابا ب
يبررها تعريف الإمكان ، ولكن هذا التعريف لا يبرر تكانألاب أنأابا ب.
وإذن فقد أخطأ أرسطو بقول هذه الصيغة الأخيرة .

ويزداد فهمنا لهذا الخطأ إذا نظرنا في تنفيذ أرسطو لمحاولة البرهنة على
قانون عكس الصيغة نألابا بواسطة الحلف . هذه المحاولة كالاتي :
إذا فرضنا أنه يمكن أن يكون لا ب هو ا ، فيمكن أن يكون لا ا هو ب .
لأن القضية الأخيرة لو كانت كاذبة ، لوجب أن يكون بعض ا هو ب ،
ومن ثم وجب أن يكون بعض ب هو ا وهذا مخالف لما فرضنا ٦. أى
بالرموز : إذا فرضنا القضية نألابا صادقة ، فيجب أن تصدق أيضا
نألابا. لأن ساناألاب يلزم عنها بأبابا، ومن ثم تلزم بأبابا، وهي
مخالفة للفرض نألابا .

لكي يدحض أرسطو هذه الحجة يلاحظ بحق أن بأبابا لا تلزم عن
سانألابا. ٧. والحق أننا نحصل طبقاً للصيغة ٤٨ على التكافؤ الآتي :

١٤١. تكانألابا طاساألابا سابأسالا ب أو

١٤٢. تكانألابا طاساألابا سابأبابا .

وإذن فن الصيغة ساناألابا ، نحصل بتطبيق تكاسا طاساق سال كفاقك، وهو
أحد القوانين المعروفه باسم 'قوانين دى مورجان' ،^٨ على الصيغة الآتية :
١٤٣. تكاساناألابا فابألابا بأبابا .

ونرى أننا بواسطة ١٤٣ والمقررة مامفاقك مالكل نستطيع أن نستنبط
سانألابا من بأبابا ، ولكن العكس غير صحيح ، لأننا لا يمكن أن نستنبط
من ساناألابا سوى القضية المنفصلة فابألابا بأبابا وهذه لا تلزم عنها

بالطبع القضية بأباب. فقد كانت محاولة البرهان خاطئة ، ولكن لا يلزم عن ذلك كذب النتيجة التي كان يراد البرهنة عليها .
وفي هذا البرهان بالخلف نقطة تستحق اهتمامنا : ظاهر أن أرسطو يقبل بدلا من ١٤٣ الصيغة الآتية :

(د) تكاسانألاب فابأنااب بأباب

وهي لا يبررها التعريف ٤٨ . وبالمثل في حالة سانأكااب يقبل الصيغة : ٩

(م) تكاسانأكااب فابأنااب بأباب

وهي أيضا لا يبررها التعريف ٤٨ ، في حين أن الصيغة الصحيحة هي :

١٤٤ . تكاسانأكااب فابأنااب بأكااب .

ومن الصيغتين (د) و (م) قد كان يمكن لأرسطو أن يستنتج التكافؤ تكاسانأكااب سانألاب ، ثم يستنتج (هـ) ، وهي صيغة لا يبررها تعريفه للإمكان .

٦٠٥- إصلاح الأخطاء الأرسطية

تحتوى نظرية أرسطو في الأقيسة الممكنة كثيراً من الأخطاء الخطيرة . فهو لا يستنتج النتائج الصحيحة اللازمة عن تعريفه للإمكان ، وهو ينكر انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة رغم بيان جوازه . ومع ذلك فلا يزال تأثيره قويا بحيث قد غاب في الماضي عن بعض المناطق الأكفاء ملاحظة هذه الأخطاء . ومن الواضح أنه إذا قبل أحد الناس ، مثل ألبخت بيكر ، التعريف ٤٨ . تكانأق طاسأباق سآباق سآأساق

الذى فيه ق متغير قضائى ، فلا بد له أيضا من قبول الصيغة :

١٤١ . تكانألاب طاسأبالاب سآأسالاب

التي تنتج عن ٤٨ بواسطة التعويض ق/لاب . ولأن الصيغة ١٤١ تؤدي

بواسطة التحويلات المنطقية الصحيحة إلى المقررة

١٤٣. تكاسانألابفابألاببأباب،

فلا بد له كذلك من قبول ١٤٣. ولكن يبكر يرفض هذه المقررة ويفضل عليها 'صيغا بنائية' — من خلق مخيلته. ١

وقد دوننا ملاحظات العدد السابق من وجهة نظر منطق الجهات الأساسى وهو نسق ناقص. فلنتاقش الآن هذه المسألة من وجهة نظر منطق الجهات الرباعى القيم.

لقد حصلنا من تعريف أرسطو للإمكان على النتيجة ١٣٨، تكانأقنأساق، التى يمكن أن نستنبط منها اللزومية الآتية :

١٤٥. مانأقنأساق.

ونحن نحصل من المقدمتين :

٥١. ماطقماطساقطك (مسلمة النسق—ماسا—ط—ق)
١٤٦. ماماقماكلماماقكماقل (مبدأ فريجه)

على النتيجةين الآتيتين :

٥١. ط/نأ' ١٤٧×

١٤٧. مانأقمانأساقنأك

١٤٦. ق/نأق، ك/نأساق، ل/نأك×ما١٤٧—١٤٥—١٤٨

١٤٨. مانأقنأك،

ولأن اللزومية العكسية مانأكنأق صادقة هى الأخرى ، وهذا يمكن البرهنة عليه بإجراء التعويض ق/ك ، ك/ق فى ١٤٨ ، فنحصل على التكافؤ الآتى :

١٤٩. تكانأقنأك.

ومن ١٤٩ نحصل بالتعويض أولا على قانون العكس ١٣٦ تكانألابانألاب ، ثم على الصيغة (ى) تكانأكابابنألابا التى يقررها أرسطو ، والصيغة

(ج) تكاثر أكاب أن أكاب التي يرفضها . والآن نستطيع أن نعين موضع الخطأ في برهنة أرسطو على كذب قانون العكس : لقد أخطأ أرسطو برفض (ج) .

تدلنا الصيغة تكاثر نأك على أن قيمة الدالة نأك من حيث الصدق والكذب مستقلة عن المتغير ق، وهذا معناه أن نأك ثابتة . ونحن نعلم في الواقع من العدد ٥٢٤ أن الصيغة طالأق لأساق ، وهي ما يعرف نأك . لها القيمة الثابتة ٣ ، ومن ثم فالصيغة نأك لها أيضا القيمة الثابتة ٣ فلا تكون صادقة أبدا . ولهذا السبب ليست نأك صالحة للدلالة على قضية ممكنة بالمعنى الأرسطي ، لأنه يعتقد بصدق بعض القضايا الممكنة . فالصيغة نأك يجب أن نستبدل بها إما نلأق وإما نقأق ، أى نستبدل بها الدالة 'ق ممكنة-نلأ' أو توأمها 'ق ممكنة-نقأ' . وسأنظر فقط في الإمكان-نلأ ، لأن ما يصدق على الإمكان-نلأ فهو صادق أيضا على الإمكان-نقأ.

أولاً ، أود أن أقرر أن قابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة أمر مستقل عن أى تعريف للإمكان . فلأن لآب تكافئ لآب ، فلا بد أن نقبل الصيغة

١٥٠. ما ط لآب لآب

طبقاً لمبدأ التوسع ما تكافئ ما ط ق طك ، وهو ناتج عن مسلمتنا ٥١ . ومن ١٥٠ نحصل على قضية تكون صادقة بالنسبة لكل قيم ط ، ومن ثم تكون صادقة أيضاً في حالة ط/نلأ :

١٥١. ما نلأ لآب لآب نلأ لآب .

ويحكي الإسكندر أن ثاوفراسطوس وأوديموس ، على خلاف أرسطو ، قد قبلوا قابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة ،^٢ ولكنه يقول في موضع آخر إنهما للبرهنة على هذا القانون استخدموا برهان الخلف.^٣ وهذا

أمر مشكوك فيه ، لأن الشيء الوحيد الصحيح الذى كان أرسطو قد جاء به فى هذه المسألة هو أنه فند البرهان على قابلية الانعكاس بواسطة الخلف ، وهذا التنفيذ لابد قد علم به تلامذته . والخلف يمكن استخدامه للبرهنة من مابأبابابأباباب على قابلية انعكاس القضايا الكلية السالبة إذا كانت محتملة (أى يمكن استخدامه للبرهنة على مالألابالألاب) ، ولكنه لا يمكن استخدامه لهذا الغرض إذا كانت هذه القضايا ممكنة . وقد جاء الإسكندر ببرهان آخر فى إثر ما حكاها فى الموضع الأول ، ولكنه لم يصغه صياغة كافية الوضوح . ونحن نعلم أن ثاوفراسطوس وأوديموس قد فسرا المقدمات الكلية السالبة ، أعنى لابا وأيضاً لابا ، بحيث تدل على علاقة تفاصيل مرتدة بين ب وبين ا ، وعلى ذلك ربما كانت حجتها أنه إذا أمكن أن يكون ب منفصلاً عن ا ، فيمكن أيضاً أن يكون ا منفصلاً عن ب . وهذا البرهان يوافق مبدأ التوسع . وعلى كل حال فقد أصلح ثاوفراسطوس وأوديموس أخطر خطأ فى نظرية أرسطو فى الإمكان .

ثانياً ، ينتج من تعريف الإمكان—نلاً :

٨٢ . ما طالأق قأساق ط نلاًق

أن ما يسمى 'العكس التكميلي' لا يمكن قبوله . فالقضية تكانأق نأساق صادقة ، ولكن القضية تكانأق نأساق يجب رفضها ، لأن نقيضتها ، أعنى ١٥٢ . ساتكانأق نأساق

مقررة فى نسقنا ، ويمكن التحقق من ذلك بطريقة الجداول . وإذن فلا يصح فى نسقنا أن نعكس القضية 'يمكن أن يكون كل ب هو ا' إلى القضية 'يمكن أن يكون بعض ب ليس هو ا' ، أو إلى القضية 'يمكن أن يكون لا ب هو ا' ، وهما نوعان من العكس يقبلها أرسطو دون أن يأتى بما يبررها .^٦ وظنى أن أرسطو قد أداه إبهام اللفظ 'ممکن' endechomenon إلى

تصور خباطي' لمعنى 'العكس التكميلي'. فهو يستخدم اللفظ 'ممكّن' في كتاب «العبرة» بحيث يرادف اللفظ 'يحتمل' dynaton ،^٧ وهو يعنى في استخدامه بهذا المعنى في «التحليلات الأولى» رغم أن العبارة 'يُمكّن أن يكون ق' صار لها في هذا الكتاب معنى آخر ، هو 'يحتمل أن يكون ق' ويحتمل أن يكون ليس ق' . فإذا وضعنا في العبارة الأخيرة اللفظ 'يُمكّن' مكان اللفظ 'يحتمل' ، وهذا ما يفعله أرسطو فيما يبدو ، حصلنا على شيء لا معنى له ، هو أن القضية 'يُمكّن أن يكون ق' معناها 'يُمكّن أن يكون ق' ويمكن أن يكون ق' ويمكن أن يكون ليس ق' . وفيما أعلم لم يتنبه أحد من المناطق حتى الآن إلى هذا القول الذي لا معنى له .

ثالثاً، يلزم عن التعريف ٨٢ أن الصيغة نلّاق أقوى من الصيغة لأق. لأن لدينا المقررة :
١٥٣. مانلّاق لأق.

ولكن لا العكس . وهذه المقررة مهمة ، لأنها تمكّننا من الاحتفاظ بعدد كبير من الأقيسة المركبة من مقدمات ممكنة بعد إصلاحها إصلاحاً يسيراً ، وذلك برغم الأخطاء الخطيرة التي ارتكبها أرسطو .

٦١٥- الأضرب المركبة من مقدمات ممكنة

لسنا نحتاج إلى وصف تفصيلي للأضرب القياسية المركبة من مقدمات ممكنة ، من حيث إن أرسطو قد أخطأ في تعريف الإمكان ولا بد من صياغة نظريته القياسية صياغة جديدة توافق التعريف الصحيح . ولكن مثل هذه الصياغة الجديدة لا تبدو أنها جديدة بالتحقيق ، لأن من المشكوك فيه كثيراً أن نجد تطبيقاً نافعا لنظريته في الأقيسة المركبة من مقدمات ممكنة . فيكني في اعتقادي أن أدلى بالملاحظات العامة الآتية :

*١٥٧. مانلاً كاب امانلاً لاج ب نلاً كاج ا

*١٥٨. مانلاً لاب امانلاً لاج ب نلاً كاج ا،

وهما يجب رفضهما أيضا. ٣. ويكفى لبيان ذلك أن نختار الحدود ا، ب، ج في ١٥٧ بحيث تكون كاب = لاج ب = ١، وتكون كاج ا = ١، كما نختار هذه الحدود في ١٥٨ بحيث تكون لاب = لاج ب = ١، وتكون كاج ا = ١. فنحصل في الحالتين على : مانلاً ١ مانلاً ١ نلاً ١ = ٣ ما ٣ ما ٢ = ٢.

وبلدو أن أرسطو لا يثق كثيرا بهذه الأضرب ، لأنه لا يسميها أقيسة أصلا . وإنما يقول إن من الممكن ردها إلى أقيسة بواسطة العكس التكميلي . أما الأضرب التي يردها بواسطة العكس المستوى فيسميها أقيسة ؛ فلماذا يميز بين العكس المستوى والعكس التكميلي ، إن كان النوعان من العكس صحيحين معا ؟

ألقى الإسكندر ضوئا على هذه المسألة أثناء شرح له على هذه الفقرة يشير فيه إلى ملاحظة هامة جدا لأستاذه تتصل بمعنيين وجوديين للإمكان ، وهي : 'إن' 'الممكن' بالمعنى الواحد يقال على "ما يوجد في أكثر الأمر (epi to poly) ولكنه ليس واجبا" أو "ما كان طبيعيا" ، مثال ذلك ممكن أن يشيب الإنسان ؛ ويقال بالمعنى الآخر على غير المحدود ، أى ما يقبل أن يكون كذا وألا يكون كذا ، وبالحملة ما كان وجوده بالاتفاق . وفي كل من المعنيين تنعكس القضايا الممكنة من جهة حدودها المتناقضة ، ولكن لا للسبب عينه : فتنعكس القضايا "الطبيعية" لأنها لا تدل على شيء واجب ، وتنعكس "غير المحدودة" لأنه ليس فيها ما يجعل كون الشيء كذا أخرى من كونه ليس كذا . وغير المحدود ليس به علم وليس عليه برهان قياسي ، لأن الحد الأوسط فيه لا يرتبط بالطرفين [الأصغر والأكبر] إلا على سبيل العرض ؛ أما "الطبيعي" فبه وحده

علم وعليه وحده برهان ، وأكثر الحجج والبحوث منصبة على ما هو ممكن بهذا المعنى .^{٤٠}

يناقش الإسكندر هذه الفقرة : ورأيه فيما يبدو أننا إذا أخذنا أى قياس مفيد علميا وكانت مقدمته ممكنتين بمعنى 'الموجود في أكثر الأمر' epi to poly بل 'الموجود في الأكثر' epi to pleiston ، فإننا نحصل فعلا على مقدمتين ممكنتين ونتيجة ممكنة ولكن هذه القضايا لا تتحقق إلا في النادر ep' elatton : فثل هذا القياس لا فائدة منه achrestos . وربما كان هذا هو السبب في أن أرسطو لا يسمى ما نحصل عليه بهذا النحو قياسا .^{٥٠}

هذه النقطة تكشف ، أكثر مما عداها ، عن خطأ كبير في نظرية القياس الأرسطية ، أعني إهمال أرسطو للقضايا المخصوصة . إن المحتمل أن يشيب فرد من الناس ، وليكن هو ف ، أثناء تقدمه في السن ، بل هذا هو المتوقع ، وإن لم يكن ضروريا ، لأن هناك ميلا طبيعيا يحدث عنه ذلك . ومن المحتمل أيضا ، وإن لم يكن متوقعا ، ألا يشيب ف . فما يقول الإسكندر عن درجات الاحتمال صادق بالنسبة للقضايا المخصوصة ولكنه كاذب حين يطبق على القضايا الكلية أو الجزئية . فإن لم يوجد قانون عام يقضى بأن كل متقدم في السن يجب أن يشيب ، لأن هذا إنما يقع في أكثر الأمر ، وبعض متقدمي السن لا يشيرون ، فبالطبع تصدق القضية الأخيرة وهي إذن محتملة ، ولكن الأولى كاذبة ، ومن وجهة نظرنا لا تكون القضية الكاذبة محتملة الصديق ولا ممكنة الصديق .

ثالثا ، يمكن الحصول من ضرب صحيح مركب من مقدمتين محتملتين على أضراب صحيحة أخرى بأن نستبدل بالمقدمة المحتملة المقدمة الممكنة المناظرة لها . وهذه القاعدة أساسها الصيغة ١٥٣ القائلة بأن نلاق أقوى من لاق ، وواضح أن القضية اللزومية أيّا كانت تبقى صادقة إذا استبدلنا

بأى عدد من مقدماتها مقدمات أقوى منها . فنحصل مثلاً من

١٢٦ . ما لأكاب اما لأكاب لأكاب

على الضرب

١٥٩ . ما لأكاب اما لأكاب لأكاب ،

ونحصل من

١٢٨ . ما لأكاب اما لأكاب لأكاب

على الضرب

١٦٠ . ما لأكاب اما لأكاب لأكاب .

فإذا قارنا الضربين المرفوضين ١٥٤ و ١٥٥ مع الضربين المقررين ١٥٩ و ١٦٠ ، رأينا أنهما لا يختلفان إلا بوضع لأ مكان نلاً في النتيجة . وإذا نظرنا في الجدول الذى أعده السير ديفيد روس ٦ لأضرب القياس الأرسطية المركبة من مقدمات احتمالية ، وجدنا هذه الأضرب تصير صحيحة كلها بإدخال هذا التصحيح اليسير ، أعنى وضع لأ في النتيجة مكان نلاً . أما الأضرب الناتجة بالعكس التكميلي فلا يمكن تصحيحها ، ولا بد من رفضها نهائياً .

٦٢٨ — نتائج فلسفية للمنطق الموجه

قد يبدو أن نظرية أرسطو في الأقيسة الموجهة ، حتى بعد إصلاحها ، لافائدة ترجى من تطبيقها على المسائل العلمية والفلسفية . ولكن الحقيقة أن نظرية أرسطو في منطق القضايا الموجهة لها بالنسبة للفلسفة أهمية عظمى من الناحيتين التاريخية والنسقية . فعند أرسطو كل العناصر التى يتطلبها نسق تام في منطق الجهات : وأقصد بهذه العناصر منطق الجهات الأساسى وقانونى التوسع . ولكن أرسطو لم يتمكن من جمع هذه العناصر على النحو الصحيح .

فهو لم يكن يعلم منطق القضايا الذى ابتكره الرواقيون من بعده ؛ وقد قبيل ضمنا مبدأ الثنائية المنطقى ، أعنى المبدأ القائل بأن كل قضية فهى إما صادقة وإما كاذبة ، فى حين أن المنطق الموجه لا يمكن أن يكون نسقا ثنائى القيم . ولما ناقش أرسطو إمكان حدوث معركة بحرية فى المستقبل ، اقترب كثيراً من تصور منطق كثير القيم ، ولكنه لم يعمل على تأكيد هذه الفكرة العظيمة ، فبقيت قروناً لا تثمر شيئاً . وبفضل أرسطو استطعت أن أكتشف هذه الفكرة سنة ١٩٢٠ فأنشأت أول نسق منطقى كثير القيم يقابل المنطق المعروف إلى ذلك الحين ، وهو الذى أسميته المنطق الثنائى القيم ، فصار هذا الاسم الذى استحدثته مقبولا لدى عامة المناطق .^١

كان أرسطو خاضعا لتأثير نظرية المعانى الأفلاطونية حين صاغ نظريته المنطقية فى الحدود الكلية ووضع آراء فى الضرورة اعتقد أنها أثرت فى الفلسفة تأثيراً بالغ الضرر . فقد ذهب أرسطو إلى أن القضايا التى تنسب إلى موضوعاتها صفات ذاتية لا تكون فقط صادقة من حيث الواقع ، بل تكون أيضاً صادقة بالضرورة . وقد كان هذا التمييز الخاطيء بدء تطور طويل أفضى إلى تقسيم العلوم إلى فئتين : العلوم القبلية (الأولية) *a priori* التى تتألف من قضايا برهانية ، كالمنطق والرياضيات ؛ والعلوم البعدية *a posteriori* أو التجريبية التى تتألف فى الأكثر من قضايا غير موجهة قائمة على التجربة . وهذا التمييز فى رأى تمييز كاذب . فليس للقضايا البرهانية الصادقة وجود ، ولا فارق من وجهة النظر المنطقية بين حقيقة رياضية وحقيقة تجريبية . ويمكن أن نصف المنطق الموجه بأنه امتداد للمنطق العادى بعد أن نُدخل عليه إيجاباً 'أقوى' وإيجاباً 'أضعف' ، فالإيجاب البرهانى بأقوى من الإيجاب المطلق ق ، والإيجاب الاحتمالى لأقوى من الإيجاب المطلق ق . فإذا استخدمنا اللفظين 'أقوى' و'أضعف' وهما لا يُلزمنا بما يُلزمنا به اللفظان

‘ضرورى’ (واجب) و‘ممکن’ ، استطعنا أن نتخلص من بعض المعانى الخطرة التى ترتبط بهذين اللفظين الدالّين على الجهة . فالضرورة تتضمن معنى الإكراه ، والإمكان يتضمن معنى الصدفة . ونحن نقرر الضرورى لأننا نشعر بأننا مكرهون على تقريره . ولكن القضية بأه إذا كانت فقط إيجاباً أقوى من هـ ، وكانت هـ صادقة ، فلم نحتاج إلى تقرير بأه؟ إن الصدق قوى بنفسه ، ولا حاجة بنا إلى ‘صدق أسمى’ يكون أقوى من الصدق .

إن القضية القبلية عند أرسطو قضية تحليلية قائمة على التعريفات ، والتعريفات قد توجد فى أى علم . والمثال الأرسطى ‘الإنسان هو بالضرورة حيوان’ ، وهو قائم على تعريف ‘الإنسان’ بأنه ‘حيوان يمشى على رجلين’ ، هذا المثال يرجع إلى فرع من فروع العلم التجريبي . وكل علم فلا بد بالطبع أن يكون فى متناوله لغة محكمة البناء ، ومثل هذه اللغة لا تستغنى عن التعريفات الصحيحة التركيب ، لأن التعريفات تشرح معنى الألفاظ وإن كانت لا تقوم مقام التجربة . والقضية التحليلية التى ينطق بها إنسان قائلاً ‘أنا حيوان’ — وهى تحليلية لأن ‘حيوان’ جزء من ماهية الإنسان — هذه القضية لا تؤدى معرفة نافعة ، ويمكن أن نتبين تفاهتها بمقارنتها بالقضية التجريبية ‘أنا ولدت فى الحادى والعشرين من ديسمبر سنة ١٨٧٨’ . وإذا أردنا أن نعرف ‘ماهية’ الإنسان — إن وجد أصلاً ما نسميه ‘ماهية’ — فليس يمكننا الاعتماد على معانى الألفاظ ، بل لابد من فحص أفراد الإنسان أنفسهم ، أى لابد من فحصهم من الناحية التشريحية والفسولوجية والسيكولوجية ، إلى غير ذلك . وهذا أمر لا ينتهى . فليس مفارقة أن نقول اليوم ، كما قيل قبلاً ، إن الإنسان كائن مجهول .

ومثل ذلك يصدق على العلوم الاستنباطية . فلا يمكن أن يقوم نسق

استنباطى على التعريفات باعتبارها الأسس النهائية التى ينهض عليها . فكل تعريف يفترض بعض الحدود الأولية ، وهذه الحدود نعرف بها حدوداً غيرها ، ولكن معنى الحدود الأولية لا بد من شرحه بواسطة الأمثلة أو المسلمات أو القواعد القائمة على التجربة . إن القضية القبلية الحقبة هى دائماً قضية تركييبية . ولكنها لا تنشأ عن قوة خفية للعقل ، وإنما تنشأ عن بعض التجارب البسيطة التى يمكن تكرارها فى أى وقت . فإذا عرفتُ بالنظر فى صندوق أنه يحتوى فقط ثلاث كرات بيضاء ، فباستطاعتى أن أقول على نحو قبلى "إن أحداً لن يسحب من هذا الصندوق سوى كرات بيضاء . وإذا كان الصندوق يحتوى كرات بيضاء وأخرى سوداء ، وسحبنا منه كرتين ، فباستطاعتى أن أتنبأ على نحو قبلى بأنه لا يمكن أن تحدث سوى أربعة تأليفات ، هى : بيضاء - بيضاء ، بيضاء - سوداء ، سوداء - بيضاء ، سوداء - سوداء . وعلى مثل هذه التجارب تقوم مسلمات المنطق والرياضيات ، فليس من فارق أساسى بين العلوم القبلية والبعدية .

ورغم اعتقادهى بفشل أرسطو فى معالجة الضرورة ، فإن تصوره لمعنى الاحتمال أو الإمكان المزدوج يحتوى فكرة مهمة خصبه . وهذه الفكرة أعتقد أن من الممكن تطبيقها بنجاح لتنفيذ المذهب الحتمى .

وإننا أقصد بالمذهب الحتمى نظرية تقول إنه إذا وقع حادث ما ، وليكن ح ، فى اللحظة ل ، فيصدق فى أية لحظة سابقة على ل أن ح يحدث فى اللحظة ل . وأقوى حجة للدفاع عن هذه النظرية هى حجة قائمة على قانون العلية القائل بأن كل حادث فله علة قائمة فى حادث سابق . وإذا صح ذلك فيبدو من البين أن الحوادث المستقبلية كلها لما علل موجودة فى اللحظة الراهنة ، وقد كانت موجودة من الأزل ، وجميعها إذن محتوم قبلاً . ولكن قانون العلية ، إذا فهمناه فى تمام عمومته ، فلا يجب أن نعتبره

إلا فرضاً . ومن الحق بالطبع أن الفلكيين باعتمادهم على بعض القوانين التي يعلمون أنها تحكم العالم ، يستطيعون التنبؤ مقدماً بمواقع وحركات الأجرام السماوية بشئ كثير من الدقة . وعند لحظة انتهائى من الحملة الأخيرة مرت نحلة تطن إلى جوار أذنى ؟ فهل ينبغى لى أن أعتقد أن هذا الحادث أيضاً محتوم منذ الأزل وأن التى تحتمه قوانين مجهولة تحكم العالم ؟ لوقبلنا ذلك لكنا أقرب إلى الاسترسال فى تظنن لا ضابط له . منا إلى الاعتماد على مقررات تقبل التحقيق العلمى .

ولكننا حتى لو قبلنا قانون العلية باعتباره قانوناً صادقاً على وجه العموم ، لما كانت الحجة التى ذكرناها الآن قاطعة . فلنا أن نفترض أن تكون لكل حادث علة ، وأن شيئاً لا يحدث بالصدفة . غير أن سلسلة العلل المنتجة للحادث المستقبل ، وإن كانت لامتناهية ، فإنها لاتصل إلى اللحظة الراهنة . وهذا يمكن أن نشرحه بمثال رياضى . فلندل على اللحظة الراهنة بالعدد ٠ ، ولندل على لحظة الحادث المستقبل بالعدد ١ ، وعلى لحظات عِلله بكسور تزيد على $\frac{1}{4}$. فلأنه لا يوجد حد أدنى للكسور الزائدة على $\frac{1}{4}$ ، فلكل حادث علة قائمة فى حادث سابق ، ولكن سلسلة العلل والمعلولات بأسرها لها نهاية limit عند اللحظة $\frac{1}{4}$ ، وهذه اللحظة لاحقة على اللحظة ٠* .

(*) المقصود بالنهاية هنا الحد الذى تقترب منه متوالية عديدة باستمرار دون أن تبلغه أبداً . كالتوالية :

$$\frac{1}{4} ، \frac{1}{3} ، \frac{1}{2} ، \frac{2}{3} ، \frac{3}{4} ، \dots ، إلخ$$

فهذه المتوالية تقترب باستمرار من الصفر ، ولكن كل حد من حدودها زائد على الصفر مهما كان قريباً منه . فهذا المعنى يقال إن الصفر «نهاية» لها .

ويمكن الحصول على المتوالية التى يعينها المؤلف من المتوالية السابقة على النحو الآق : نجمع الحد الأول والثانى ، ثم الثانى والثالث ، وهكذا ، فنحصل على :

$$\frac{3}{4} ، \frac{5}{8} ، \frac{7}{8} ، \dots ، إلخ$$

وحدود هذه المتوالية كسور لامتناهية العدد ، وهى تقترب باستمرار من النصف ، ولكن كل حد فيها زائد على النصف مهما كان قريباً منه . فالنصف «نهاية» لها .

لنا إذن أن نفترض أن معركة الغد البحرية التي يتكلم عنها أرسطو ، رغم أنها سوف يكون لها علة وهذه العلة سوف يكون لها علة وهكذا ، فإن هذه المعركة ليس لها اليوم "علة" ؛ وبالمثل لنا أن نفترض أنه لا يوجد اليوم شيء من شأنه أن يمنع وقوع معركة بحرية في الغد . فإذا كان الصدق (الحق) قائما في مطابقة الفكر للواقع ، فلنا أن نقول إن القضايا الصادقة اليوم هي التي تطابق واقع اليوم أو التي تطابق واقع الغد من حيث إنه تعينه على "موجودة اليوم . ولأن معركة الغد البحرية ليست متحققة اليوم ، وأيضا لأن حدوثها أو عدم حدوثها في الغد ليس له علة اليوم ، فالقضية القائلة بأنه "سوف توجد معركة بحرية في الغد" ليست اليوم صادقة ولا كاذبة . وإنما يجوز لنا فقط أن نقول : "ربما توجد في الغد معركة بحرية" و "ربما لا توجد في الغد معركة بحرية" . فمعركة الغد البحرية حادث ممكن ، وإذا وجد هذا النوع من الحوادث ، كذب المذهب الحتمي .

حواشى

[أورد المؤلف الفقرات اليونانية بنصها فى الحواشى . ولكن ذلك لم يمكن تحقيقه فى هذه الطبعة العربية . فاكثفت بالإحالة على مواضع الفقرات المقتبسة ، باستثناء حالات قليلة أوردت فيها العبارات اليونانية مرسومة بحروف لاتينية . - المترجم]

النصوص والشروح القديمة

Aristoteles Graece, ex recensione Immanuelis Bekkeri, vol. i, Berolini, 1831.

Aristoteles Organon Graece, ed. Th. Waitz, vol. i, Lipsiae, 1844; vol. ii, Lipsiae, 1846.

« التحليلات الأولى » - « التحليلات الثانية » :

Aristotle's Prior and Posterior Analytics. A Revised Text with Introduction and Commentary by W. D. Ross, Oxford, 1949.

الإسكندر :

Alexandri in Aristotelis Analyticorum Priorum Librum I Commentarium, ed. M. Wallies, Berolini, 1833.

أمونيوس :

Ammonii in Aristotelis Analyticorum Priorum Librum I Commentarium, ed. M. Wallies, Berolini, 1899.

فيلوڤونوس :

Ioannis Philoponi in Aristotelis Analytica Priora Commentaria, ed. M. Wallies, Berolini, 1905.

النصوص الأرسطية هى كما وردت فى طبعة بيكر . مثال : « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٥ ب ، س ٣٧ معناه : صفحة ٢٥ ، عمود ب ، سطر ٣٧ . ونصوص الشراح هى كما وردت فى طبعة أكاديمية برلين المذكورة فوق . مثال : الإسكندر ، ص ١٠٠ ، س ١١ معناه : صفحة ١٠٠ ، سطر ١١ .

واحدى

الفصل الأول

§ ١:١ انظر :

Ernst Kapp, *Greek Foundations of Traditional Logic*, New York

(1942), p. 11;

Frederick Copleston, S.J., *A History of Philosophy*, vol. i :

Greece and Rome (1946), p. 277;

Bertrand Russell, *History of Western Philosophy*, London

(1946), p. 218.

٢ سكستوس إمپيريقيوس ، « الحجج البيرونية » ، المقالة الثانية ، ص ١٦٤ . وفي هذا الموضع يقول سكستوس أيضاً إنه سيتكلم عما يُعرف بالأقيسة الحملية التي كثر استخدامها بين المشائين . انظر أيضاً : المرجع نفسه ، المقالة الثانية ، ص ١٩٦ .

٣ يضع برتراند رسل ، في المرجع المذكور ، ص ٢١٩ ، الصورة (٢) بعد الصورة (١) مباشرة ، ويضيف بين قوسين ما يأتي : ' لا يميز أرسطو بين هاتين الصورتين ؛ وهذا خطأ نبينه فيما بعد . ' وقد أصاب رسل بقوله إن هاتين الصورتين يجب التمييز بينهما ، ولكن نقده لا يجب أن يوجه إلى أرسطو .

٤ « التحليلات الثانية » ، المقالة الثانية ، الفصل ١٦ ، ص ٩٨ ب ، س ٥ - ١٠ .

to A catêgoreitai cata pantos tou B

to A hyparchei panti tôi B

أو

انظر أيضاً : العدد § ٦ ، الحاشية ٤ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٥ ب ، س

٣٧ . [أهمل المؤلف كلمة *anagcê* في ترجمة هذا النص ،

وهو يشرح ذلك في العدد § ٥ .]

§ ١:٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٤٧ أ ، س ١٦ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١ ، ص ٥٣ أ ، س ٨ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٢٤ ب ، س ١٦ .

٤ يستخدم أرسطو أيضاً اللفظ horos بمعنى horismos أى ' التعريف ' . وأنا أوافق طوعاً لا . كإب حيث يقول (المرجع المذكور ، ص ٢٩) إن هذين المعنيين لكلمة horos ' مستقلان ' تمام الاستقلال أحدهما عن الآخر ولم يخلط أرسطو بينهما قط . ولكن من سوء الحظ أن باحثاً رفيع المرتبة ، هو كارل برانتل ، ... قد أقام تصوره للمنطق الأرسطى على هذا الاشتراك اللفظى ... فهو قد ساوى بين horos (' ' حد ' ') بمعناه الصورى فى القياس وبين المعنى الميتافيزيقي المتضاد معه وهو التعريف (أو ' Begriff ' ، بلغة برانتل الألمانية) . وكانت نتيجة ذلك خلطاً شنيعاً .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٢٤ أ ، س ١٧ إلخ (استمرار النص المذكور فى الحاشية ١ من هذا العدد) .

٦ « العبارة » ، الفصل ٧ ، ص ١٧ أ ، س ٣٩ .

٧ « العبارة » ، الفصل ١ ، ص ١٦ أ ، س ١٦ .

٨ الإسكندر ، ص ١٠٠ ، س ١١ ؛ ص ٦٥ ، س ٢٦ .

٩ انظر ، مثلاً ، « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٦ أ ، س ٢٩ ؛ أو الفصل ٧ ، ص ٢٩ أ ، س ٢٧ .

١٠ الإسكندر ، ص ٣٠ ، س ٢٩ .

١١ تخطئ تماماً فى رأيي الحجج القائلة بأن القضايا المخصوصة يمكن اعتبارها نوعاً من القضايا الكلية — انظر مثلاً :

§ ١:٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٧ ، ص ٤٣ أ ،
س ٢٥ - ٤٣ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٧ ، ص ٤٣ أ ،
س ٣٣ .

§ ١:٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ ب ،
س ٧ . وهذا ضرب من الشكل الثالث قَلْبِ قِبه وضع المقدمتين ،
وقد عرف فيما بعد باسم *Disamis* .

٢ يُسَرِّبْنِي أَنْ أَعْلَمَ أَنَّ السِّرَّ دَيْقِيدُ رُوسٍ فِي طَبْعَتِهِ لـ « التحليلات » ،
ص ٢٩ ، يؤكد أن أرسطو قد صار مؤسس المنطق الصورى حين
استخدم المتغيرات .

٣ الإسكندر ، ص ٥٣ ، س ٢٨ إلخ .

٤ فيلوپونوس ، ص ٤٦ ، س ٢٥ إلخ .

٥ انظر العدد § ١ ، الحاشية ٤ .

٦ الإسكندر ، ص ٣٨٠ ، س ٢ .

٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١٥ ، ص ٦٤ أ ، س ٢٣ .

٨ هذا القياس ضرب من الشكل الثالث (سمى فيما بعد *Felapton*)
عكس فيه وضع المقدمتين . وقد صيغ في العرض النسق لنظرية القياس
من الحروف : ر ، ص ، ف . انظر « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ،
الفصل ٦ ، ص ٢٨ أ ، س ٢٦ .

٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٦٤ ب ،
س ٧ .

١٠ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ١٦ أ ، س ٢٥ .

§ ١:٥ انظر العدد § ١ ، الحاشية ٦ .

٢ انظر العدد § ٤ ، الحاشية ١ ؛ العدد § ٤ ، الحاشية ٨ ؛ العدد ٤ ،

الحاشية ١٠ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١١ ، ص ٦١ ب ،
س ٣٤ .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ، ص ٢٥ أ ، س
٢٠ - ٢٦ .

٥ H. Maier, *Die Syllogistik des Aristoteles*, vol. ii b, Tuebingen
(1900), p.236 : 'Aus den Praemissen folgt mit notwendiger
Konsequenz der Schlusssatz. Diese Konsequenz entspringt
dem syllogistischen Prinzip, und die Notwendigkeit, die ihr
anhaftet, bekundet recht eigentlich die synthetische Kraft der
Schlussfunktion.'

٦ المرجع المذكور ، ص ٢٣٧ :

'Auf Grund der beiden Praemissen, die ich denke und ausspreche,
muss ich kraft eines in meinem Denken liegenden Zwangs auch
den Schlusssatz und aussprechen.'

§ ١:٦ المرجع المذكور ، ص ٢ .

٢ المرجع المذكور ، ص ٢٧٧ .

٣ أمونيوس ، ص ١٠ ، س ٣٦ إلخ ؛ ص ١١ ، س ١٠ : البرهان
القياسي على القول بخلود النفس .

٤ hyparchein panti, hyparchein oudeni, hyparchein tini, ouch hypa-
rchein tini = hyparchein ou panti.

وبدلاً من hyparchein يستخدم أرسطو أحياناً الفعل catêgoreisthai .

وهو يستخدم einai في الأقيسة التي يصوغها من حدود متعينة .

انظر العدد § ١ ، الحاشية ٤ ، الحاشية ٥ ، وانظر العدد التالي (§ ٧) .

٥ الإسكندر ، ص ٢١ ، س ٣٠ ؛ ص ٣٤٥ ، س ١٣ .

§ ١:٧ انظر العدد § ٤ ، الحاشية ٧ .

٢ سقطت من النص اليوناني هذه النتيجة المصوغة من متغيرات .

٣ الإسكندر ، ص ٥٤ ، س ٢١ إلخ .

٤ تستخدم العبارة to A cata pantos tou B (وقد حذفت catégoreitai

مرتين) في الضرب Barbara (انظر العدد § ١ ، الحاشية ٦) ،

وتستخدم العبارة to A panti tõi B (وقد حذفت hyparchei

تماماً) في صياغة أخرى للضرب نفسه (انظر العدد § ٥ ،

الحاشية ٣) . وتظهر العبارة to A tini tõi B في قوانين العكس ؛

وفي غير ذلك ، كما في الضرب Disamis ، نجد to A tini tõi B .

وكلمة panti الهامة من الوجهة المنطقية قد حذفت تماماً من

صياغة للضرب Barbara (انظر العدد § ١ ، الحاشية ٤) . والرابطة

’ و ‘ يدل عليها في أكثر الأحيان بـ de . . . men (انظر ،

مثلاً ، العدد § ٤ ، الحاشية ١ ، أو العدد § ٤ ، الحاشية ١٠) ،

وفي بعض الأحيان يدل عليها بـ cai (انظر العدد § ١ ،

الحاشية ٦ ؛ العدد § ٥ ، الحاشية ٣) . والغالب

أن يعبر عن الضرورة القياسية بـ anagcê hyparchein (انظر

العدد § ٤ ، الحاشية ١) ، وفي الضرب Felapton يدل عليها بـ

hyparchei ex anagcês (انظر العدد § ٤ ، الحاشية ٨) .

وقد سقطت في حالة واحدة (انظر العدد § ٥ ، الحاشية ٣) .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣٩ ، ص ٤٩ ب ،

س ٣ .

٦ الإسكندر ، ص ٣٧٢ ، س ٢٩ .

٧ الإسكندر ، ص ٣٧٣ ، س ٢٨ إلخ . (انظر الحاشية ٥ من هذا العدد) .

الفصل الثاني

§ ١:٨ انظر العدد § ٤ ، الحاشية ٩ ؛ الإسكندر ، ص ٣٤ ، س ١٥ إلخ .

وفي هذا الموضع الأخير يقول الإسكندر إن القضية 'ا' لا ينتمى إلى بعض 'ا' خلف . وهذا معناه أن نقيضتها 'ا' ينتمى إلى كل 'ا' صادقة .

٢ . « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ، ص ٢٥ أ ، س ١٧ .

٣ الإسكندر ، ص ٤٧ ، س ٩ : نجد في هذا الموضع قياسا صيغ من حدود متعينة يحتوى اللفظ ara . وفي ص ٣٨٢ ، س ١٨ نجد قياس مركبا يحتوى أربعة متغيرات وفيه اللفظ ara .

٤ ماير ، المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٧٤ ، الحاشية ٢ :

'Es ist vielleicht gestattet, hier und im Folgenden die geläufigere Darstellungsform der späetern Logik, die zugleich leichter zu handhaben ist, an die Stelle der aristotelischen zu setzen.'

وهو يورد الضرب Barbara في المرجع نفسه ، ص ٧٥ ، على النحو الآتي :

alles B ist A

alles C ist B

alles C ist A

وهنا يقوم الخط مقام كلمة 'إذن' .

§ ١:٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٤٠ ب . س ٣٠ ؛ ص ٤١ أ ، س ١٣ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣٢ ، ص ٤٧ ب ، س ١٣ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٨ ، ص ٤٤ أ ، س ١٢ - ٣٥ .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ ب ،

س ٧ . والنص المذكور يدحض قول فريدريش سولمنس Friedrich Solmsen بأن أرسطو لم يكن يريد تطبيق العكس على النتيجة .
انظر :

Die Entstehung der aristotelischen Logik und Rhetorik, Berlin (1929),
p. 55 : 'Die Umkehrung dringt in die conclusio ein, in der Aristoteles sie nicht kennen wollte.'

- ٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٧ ، ص ٢٩ أ ، س ١٩ إلخ .
٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل الأول ، ص ٥٣ أ ، س ٤ إلخ .

I. M. Bochenski, O.P., *La Logique de Théophraste*, Collectanea Friburgensia, Nouvelle Série, fasc. xxxii, Fribourg en Suisse (1947), p. 59.

- ٨ الإسكندر ، ص ٦٩ ، س ٢٧ ؛ وانظر أيضا : ص ١١٠ ، س ١٢ .
٩ انظر العدد ٩ ، الحاشية ١ .
١٠ الإسكندر ، ص ٢٥٨ ، س ١٧ ؛ ص ٣٤٩ ، س ٥ .

§ ١٠:١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٥ ب ، س ٣٢ إلخ .

- ٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٦ أ ، س ٢١ .
٣ الحق أن ماير (المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٤٩ ، ٥٥) ينظر إليهما على أنهما تعريفان يصدقان على كل أضرب الشكل الأول .
٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣٢ ، ص ٤٧ أ ، س ٣٨ .
٥ ليس هناك ما يضمن ، كما لاحظ كينز بحق (المرجع المذكور ، ص ٢٨٦) ، أن الحد الأكبر سيكون أكثر الحدود ماصداً وأن الحد الأصغر سيكون أقلها ماصداً . فيمضي كينز قائلا : 'إن القياس -

لام هو ف ، كل ص هو م ، إذن ، لا ص هو ف — يعطينا فى إحدى الحالات [وهنا يأتى رسم يبين ثلاث دوائر م ، ف ، ص منها دائرة كبيرة هى ص داخلية فى دائرة أكبر هى م ، وخارجها دائرة صغيرة هى ف] حيث الحد الأكبر ربما يكون أقل الحدود ماصداً ، والأوسط أكثرها ماصداً .^١ وينسى كينز أن رسم دائرة صغيرة ف خارج دائرة كبيرة ص لا يساوى القول بأن الحد ف أقل ماصداً من الحد ص . فالحدود لا يمكن المقارنة بينها من جهة ماصداً إلا إذا كان الواحد منها متضمناً فى الآخر .

- ١:١١ الإسكندر ، ص ٧٢ ، س ١٧ .
- ٢ الإسكندر ، ص ٧٢ ، س ٢٤ إلخ .
- ٣ الإسكندر ، ص ٧٢ ، س ٢٧ إلخ .
- ٤ الإسكندر ، ص ٧٥ ، س ١٠ .
- ٥ الإسكندر ، ص ٧٥ ، س ٢٦ .
- ٦ فيلوپونوس ، ص ٦٧ ، س ١٩ إلخ .
- ٧ فيلوپونوس ، ص ٨٧ ، س ١٠ .

١:١٢§ فاينس ، المرجع المذكور ، الجزء الأول ، ص ٣٨٠ :

'Appuleius in hunc errorem se induci passus est, ut propositionum ordinem immutaverit.'

٢ ماير ، المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٦٣ :

'Darnach ist Trendelenburg's Auffassung, dass Ariototeles die Folge der Praemissen frei lasse, falsch. Die Folge der Praemissen ist vielmehr festgelegt.'

والأسباب التى يشير إليها بكلمة *darnach* ليست واضحة لى .
٣ يلزم ذلك عن تعريف الإسكندر للشكل الأول ؛ انظر : العدد ١٠ ،

- الحاشية ١ ؛ انظر : الإسكندر ، ص ٥٤ ، س ١٢ .
- ٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٦ ب ، س ٣٤ إلخ ؛ انظر : الإسكندر ، ص ٧٨ ، س ١ .
- ٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ أ ، س ١٠ إلخ ؛ انظر : الإسكندر ، ص ٩٨ ، س ٢٠ .
- ٦ انظر مثلاً : العدد § ٢ ، الحاشية ٦ (القياس Barbara) والعدد § ٤ ، الحاشية ١٠ (القياس Ferio) .
- ٧ انظر : العدد § ٤ ، الحاشية ٨ (القياس Felapton) والعدد § ٤ ، الحاشية ١ (القياس Disamis) .
- ٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ ب ، س ١٢ .
- ٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ ب ، س ٢٦ .
- ١٠ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١١ ، ص ٦١ ب ، س ٤١ .
- ١١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٨ ، ص ٦٠ أ ، س ٣ .
- ١٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٨ ، ص ٦٠ أ ، س ٥ .
- ١٣ انظر : العدد § ٥ ، الحاشية ٣ .

Carl Prantl, *Geschichte der Logik im Abendlande*, vol. i, p. 272 : ١:١٣§

'Die Frage aber, warum einfaeltige Spielereien, wie z. B. die sog.

Galenische vierte Figur, sich bei Aristoteles nicht finden, werfen

wir natuerlich gar nicht auf; .. wir koennen selbstverstaendlicher

Weise nicht die Aufgabe haben, bei jedem Schritte der

aristotelischen Logik eigens anzugeben, dass dieser oder jener

Unsinn sich bei Aristoteles nicht finde.'

٢ انظر : العدد § ٩ ، الحاشية ٤ .

٣ برانتل ، المرجع المذكور ، الجزء الأول ، ص ٢٧٦ :

'Alles B ist A

Einiges B ist A

Kein C ist B

Kein C ist B

Eniges A ist nicht C

Einiges A ist nicht C

woselbst durch Vertauschung des Untersatzes mit dem Obersatze es moeglich wird, dass die Thaetigkeit des Schliessens beginne;... natuerlich aber sind solches keine eigenen berechtigten Schlussweisen, denn in solcher Andordnung vor der Vornahme der Vertauschung sind die Praemissen eben einfach nichts fuer den Syllogismus.'

٤ انظر: ماير ، المرجع المذكور :

vol. iia, 'Die drei Figuren' ,pp. 47-71; vol. iib, 'Ergaenzung durch eine 4. Figur mit zwei Formen', pp. 261-9.

٥ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٤٨ ، الحاشية ١ .

٦ انظر النص اليوناني المشار اليه في العدد § ١٢ ، الحاشية ٤ .

٧ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٤٩ :

'Erwaegt man maemlich, dass die Ausdruecke "B liegt im Umfang von A", "A kommt dem Begriff B zu" und "A wird von B ausgesagt" mit einander vertauscht werden koennen, so laesst sich die Charakteristik der zweiten Figur, welche der Beschreibung der ersten parallel gedacht ist, auch so fassen.'

٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٢٤ ب ، س ٢٦ .

٩ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٦٠ ، الحاشية ١ :

'auch der negative syllogistische Satz hat wenigstens die aeuessere Form der Subordination.'

انظر أيضا : المرجع نفسه ، ص ٥٠ .

١٠ المرجع نفسه ، ص ٤٩ :

'Wenn im Umfang eines und desselben Begriffes der eine der

beiden uebrigen Begriffe liegt, der andere nicht liegt, oder aber beide liegen oder endlich beide nicht liegen, so haben wir die zweite Figur vor uns. Mittelbegriff ist derjenige Begriff, in dessen Umfang die beiden uebrigen, aeuszere Begriffe aber diejenigen, die im Umfang des mittleren liegen.'

۱۱ المرجع المذكور ، الجزء ۲ (ب) ، ص ۲۶۴ :

'Die aristotelische Lehre laeszt eine moegliche Stellung des Mittelbegriffs unbeachtet. Dieser kann specieller als der Ober-und allgemeiner als der Unterbegriff, er kann ferner allgemeiner, er kann drittens specieller als die beiden aeuszeren Begriffe : aber er kann auch allgemeiner als der Ober-und zugleich specieller als der Unterbegriff sein.'

۱۲ المرجع نفسه ، الجزء ۲ (أ) ، ص ۵۶ :

'Oberbegriff ist stets, wie in der 1. Figur ausdruecklich festgestellt ist, der allgemeinere, Unterbegriff der weniger allgemeine.'

۱:۱۴§ يقتبس پرانتل (فی المرجع المذكور ، الجزء الأول ، ص ۵۷۱ ، الحاشية ۹۹) العبارة الآتية المأخوذة من نص لابن رشد فی ترجمة لا تينية نشرت فی البندقية ، سنة ۱۵۵۳ :

'Et ex hoc planum, quod figura quarta, de qua meminit Galenus, non est syllogismus super quem cadat naturaliter cogitatio.'

انظر أيضا : پرانتل ، الجزء الثاني ، ص ۳۹۰ ، الحاشية ۳۲۲ .

۲ K. Kalbfleisch, *Ueber Galens Einleitung in die Logik*, 23. Supplementband der Jahrbuecher fuer klassische Philologie, Leipzig (1897), p. 707.

۳ پرانتل ، الجزء الثاني ، ص ۳۰۲ ، الحاشية ۱۱۲ :

۴ Fr. Ueberweg, *System der Logik*, Bonn (1882), 341.

انظر أيضا :

Kalbfeisch, op. cit., p. 699; H. Scholz, *Geschichte der Logik*, Berlin (1931), p. 36.

M. Wallies, *Ammonii in Aristotelis Analyticorum librum I Commentarium*, Berlin (1899), p. ix. ٥

Wallies, op. cit., pp. ix-x. ٦

الفصل الثالث

§١٥: « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١ ، ص ٢٤ ب ، س ٢٢ .

٢ يستخدم الإسكندر في التعليق على هذه الفقرة لفظة *anapodeictos*.

انظر الإسكندر ، ص ٢٤ ، س ٢. انظر أيضا: العدد § ٩ ، الحاشية ٨.

٣ « التحليلات الثانية » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ، ص ٧٢ ب ، س ١٨ .

٤ « التحليلات الثانية » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٨٤ ب ، س ١٩ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٤١ ب ، س ١ .

٦ المرجع المذكور ، ص ٣٢٥ — ٣٢٧ .

٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٦ ب ، س ٢٩ .

٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٧ ، ص ٢٩ ب ، س ١ .

٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ، ص ٢٥ أ ، س ٢٠ .

١٠ الإسكندر ، ص ٨٤ ، س ٦ .

J. Lukasiewicz, *Elementy logiki matematycznej* ١١

(أصول المنطق الرياضي) ، وارسو (١٩٢٩) ، ص ١٧٢ ؛

مقال بالبولندية عنوانه ' أهمية التحليل المنطقي للمعرفة ' :

Przeł. Filoz. (المجلة الفلسفية) , vol. xxxvii, Warsaw (1934), p. 373.

١٢ المرجع المذكور ، ص ٣٠١ .

١٣ « التحليلات الأولى »، المقالة الأولى، الفصل ١، ص ٢٤ ب، س ٢٨ .

§ ١:١٦ انظر :

Lukasiewicz, 'Zur Geschichte des Aussagenkalkuels',

Erkenntnis, vol. v, Leipzig (1935), pp. 111-31.

Maier, op. cit., vol. iib, p. 384 : 'In der Huptsache jedoch ٢
bietet die Logik der Stoiker...ein duerftiges, oedes Bild forma-
listisch-grammatischer Prinzip- und Haltlosigkeit.' Ibid., n. 1 :
'In der Hauptsache wird es bei dem unguenstigen Urteil, das
Prantl und Zeller ueber die stoische Logik faellen, bleiben
muessen.'

٣ الطبعة الحادية عشرة ، كيمبردج (١٩١١) ، المجلد ٢٥ ، ص ٩٤٦
(مادة : Stoics) .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٤ ، ص ٥٧ ب ، س ١ .
٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٤ ، ص ٥٧ ب ، س ٦ .
٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٤ ، ص ٥٧ ب ، س ٣ .
٧ انظر :

A. N. Whitehead and B. Russell, *Principia Mathematica*,
vol. i, Cambridge (1910), p. 108, thesis *2.18.

٨ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٣٣١ :

'Es ergaebe sich also ein Zusammenhang, der dem Gesetze des
Widerspruchs entgegenstuende und darum absurd waere.'

٩ انظر :

Scritti di G. Vailati, Leipzig-Firenze, cxv. 'A proposito d'un
passo del Teeteto e di una dimostrazione di Euclide', pp. 516-27;

وانظر :

Lukasiewicz, 'Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Sys-

temen des Aussagenkalkuels', *Comptes Rendus des séances de la Société des Sciences et des Lstres de Varsovie*, xxiii (1930), Cl.III, p.67.

§١٧:١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٧ أ ،
س ٣٢ .

٢ انظر : *Principia Mathematica*, p. 104, thesis *2-06.

٣ انظر : *Principia Mathematica*, p. 119, thesis *3-45.

والقضية العطفية ' ق . ل ' [حيث النقطة تقوم مقام واو العطف]
تسمى في ذلك الكتاب ' حاصل ضرب منطقي ' (logical product).
٤ انظر النص اليوناني المشار إليه في العدد §٩ ، الحاشية ٤ .

§١٨:١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٧ أ ،
س ٣٧ .

٢ انظر مثلاً كتاب ماير المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٨٤ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ١٤ ، ص ٦٢ ب ،
س ٢٩ .

٤ انظر : *Principia Mathematica*, p. 118, thesis *3-37.

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصول ٨ - ١٠ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٨ ، ص ٥٩ ب ، س ٣ .
انظر : « الجدل » (« طويقا ») ، المقالة الثامنة ، الفصل ١٤ ،
ص ١٦٣ أ ، س ٣٤ .

٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ، الفصل ٨ ، ص ٥٩ ب ، س ٢٨ .

٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٤١ أ ، س ٢٣ .
ل الخ .

٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ، ص ٤١ أ ، س ٣٧ .

- ١٠ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤٤ ، ص ٥٠ أ ،
س ٣٩ إلخ .
- ١١ انظر تعليق الإسكندر على هذه الفقرة في : الإسكندر ، ص ٣٨٩ ،
س ٣٢ .
- ١٢ يدل الرواقيون على المتغيرات القضائية بالأعداد الترتيبية [مثل :
الأول ، الثاني ، ...] .
- ١٣ Sextus Empiricus (ed. Mutschmann), *Adv. math.* viii. 235-6.

- ١:١٩§ هناك فقرتان آخرتان متصلان بالإخراج ، « التحليلات الأولى » ،
ص ٣٠ أ ، س ٦ - ١٤ ؛ ص ٣٠ ب ، س ٣١ - ٤٠ (وأنا مدين
بهذه الملاحظة للسير ديفيد روس) ، ولكنهما تتعلقان معا بهيئة الأقيسة
الموجهة .
- ٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ، ص ٢٥ أ ، س ١٥ .
- ٣ الإسكندر ، ص ٣٢ ، س ١٢ إلخ .
- ٤ الإسكندر ، ص ٣٢ ، س ٣٢ .
- ٥ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٢٠ :

'Die Argumentation bedient sich also nicht eines Syllogismus,
sondern des Hinweises auf den Augenschein.'

- ٦ انظر : *Principia Mathematica*, p. 116, thesis *3.22.
- ٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٨ أ ، س ٢٢ .
- ٨ الإسكندر ، ص ٩٩ ، س ٢٨ إلخ .
- ٩ الإسكندر ، ص ١٠٠ ، س ٧ .
- ١٠ انظر مثلاً العدد ١٩ ، الحاشية ٤ .
- ١١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٢٨ ب ،
س ١٧ .
- ١٢ الإسكندر ، ص ٢٧٤ ، س ١٩ ؛ س ٢٦ .

١٣. الإسكندر ، ص ١٠٤ ، س ٣ إلخ .

١٤ انظر تعليق الإسكندر الذي يصرفه إلى النهاية على قوله بما لبراهين الإخراج من طابع حسي : الإسكندر ، ص ١١٢ ، س ٣٣ .

§ ٢٠:١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٤ ، ص ٢٦ أ ، س ٢ إلخ .

٢ الإسكندر ، ص ٥٥ ، س ٢٢ .

٣ المرجع المذكور ، الجزء ٢ (أ) ، ص ٧٦ :

‘Es handelt sich also um folgende Kombinationen :

aller Mensch ist Lebewesen	aller Mensch ist Lebewesen
kein Pferd ist Mensch	kein Stein ist Mensch

alles Pferd ist Lebewesen kein Stein ist Lebewesen

So wird an Beispielen gezeigt, dass bei der in Frage stehenden Praemissenzusammenstellung von logisch voellig gleichen Vorder-saetzen aus sowohl ein allgemein bejahender, als ein allgemein verneinender Satz sich ergeben koenne.’

٤ انظر : الإسكندر ، ص ٨٩ ، س ٣٤ — ٩٠ ، ٢٧ . أورد الإسكندر كلمات هيرمينوس في ص ٨٩ ، س ٣٤ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٧ ب ، س ١٢ — ٢٣ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٥ ، ص ٢٧ أ ، س ٢٠ .
٧ أتم الإسكندر هذا البرهان : الإسكندر ، ص ٨٨ ، س ١٢ .

§ ٢١:١ سلوبيكي ، ‘ بحث في نظرية القياس الأرسطية ’ :

J. Slupecki, ‘Z badan nad sylogistyka Arystotelesa’, *Travaux de la Société des Sciences et des Lettres de Wroclaw*, Sér. B, No. 9, Wroclaw (1948).

انظر الفصل الخامس الذي أفردناه للمسألة البتأة .

الفصل الرابع

١:٢٢§ استخدم الرواقيون للدلالة على السلب القضائي كلمة مفردة هي :
.ouchi

٢ انظر مثلاً :

Lukasiewicz and Tarski, 'Untersüchungen ueber den
Aussagenkalkuel', *Comptes Rendus des séances de la Société des
Sciences et des Lettres de Varsovie*, xxiii (1930), Cl. III, pp. 31-2.

١:٢٢§ نشرتها أولا بالبولندية في مقال عنوانه ' أهمية المنطق الرياضي
ومطالبه ' :

'O znaczeniu i potrzebach logiki matematycznej', *Nauka
Polska*, vol. x, Warsaw (1929), pp. 610-12.

انظر أيضا المقال المنشور بالألمانية المذكور في العدد § ٢٢ ، الحاشية ٢ :
المقررة ٦ ، ص ٣٥ .

٢ انظر العدد § ١٦ من هذا الكتاب .

٣ انظر مقال المذكور في العدد § ١٦ ، الحاشية ١ .

٤ Cicero, *Acad. pr.* ii. 95 'Fundamentum dialecticae est, quidquid

enuntietur (id autem appellant *axioma*) aut verum esse aut
falsum'; *De facto* 21 'Itaque contendit omnes nervos Chrysippus
ut persuadeat omne *axioma* aut verum esse aut falsum.'

في اصطلاح الرواقيين تدل كلمة *axioma* على ' القضية ' لا على
' المسلمة ' (axiom) .

٥ انظر : Sextus Empiricus, *Adv. math.* viii. 113.

١:٢٦ ' كتابي الذي وضعته بالهولندية بعنوان ' أصول المنطق الرياضي ' ونشر عام ١٩٢٩ . (انظر العدد § ١٥ ، الحاشية ١١) ، بينت للمرة الأولى كيف يمكن استنباط المقررات القياسية المعروفة من المسلمات ١ - ٤ (ص ١٨٠ - ١٩٠) . والطريقة التي عرضتها في ذلك الكتاب قد قبلها بعد إجراء بعض التعديلات عليها الأب بوخينسكي (من الآباء الدومنيكين) في بحثه :

On the Categorical Syllogism, Dominican Studies, vol. i, Oxford (1948).

١:٢٧§ أنا مدين بهذا التمييز إلى فرانز برنتانو ، وهو يصف فعليتي التصديق والإنكار بكلمتي *anerkennen* و *verwerfen* .
٢ انظر العدد § ٢٠ من هذا الكتاب .

الفصل الخامس

١:٢٩ انظر بحث سلوبيكي المذكور في العدد § ٢١ ، الحاشية ١ . وقد حاولت أن أبسط حجج المؤلف [سلوبيكي] حتى تصير مفهومة للقراء الذين لم يتمرنوا على التفكير الرياضي . ولكنني بالطبع مسئول وحدي عن هذا العرض لأفكار سلوبيكي .

١:٣١§ هذا الاستنباط الخالي من الشوائب جاء به تارسكي في وارسو .

١:٣٤§ انظر :

L. Couturat, Opuscles et fragments inédits de Leibniz, Paris (1903), pp. 77 seq.

انظر أيضا بحث لوكاشيفتش ' في نظرية القياس الأرسطية ' .

'O sylogistycy Arystotelesa', *Comptes Rendus de l'Acad. des*

Science de Cracovi, xlv, No. 6 (1939), p. 220.

٢ هذه الطريقة ابتكرها سلوبيكي ، المرجع المذكور ، ص ٢٨ - ٣٠ .
٣ إن وجد في إحدى العبارتين المبرهن على كذبهما متغير لا يوجد في
في الأخرى فليس علينا إلا أن نأخذ الأعداد المناظرة له بعد إجراء
الاستبدال ؛

§١:٣٥ اعتقادي هو أن نظرية أقيسة الموجهات التي عرضها أرسطو في
الفصول ٨ - ٢٢ من المقالة الأولى من « التحليلات الأولى » قد
أضيفت فيما بعد ، وذلك لأن من الواضح أن الفصل ٢٣ امتداد مباشر
للفصل ٧ .
٢ انظر ما يقوله الإسكندر في شأن تعريف أرسطو لما يسميه protasis:
الإسكندر ، ص ١١ ، س ١٧ :

الفصل السادس

§١:٣٦ Paul Gohlke, *Die Entstehung der Aristotelischen Logik*, Berlin
(1936), pp. 88-94.

٢ Jan Lukasiewicz, 'A System of Modal Logic', *The Journal of*
Computing Systems, vol. i, St. Paul (1953), pp. 111-49.

وقد ظهر لهذا المقال ملخص بالعنوان نفسه في :

Proceedings of the XIth International Congress of Philosophy,
vol. xiv, Brussels (1953), pp. 82-87.

ويجد القارئ وصفاً قصيراً لهذا النسق في العدد §٤٩ من هذا الكتاب .

- §١:٣٧ « العبارة » ، الفصل ١٣ ، ص ٢٢ أ ، س ١٥ .
- ٢ « العبارة » ، الفصل ١٣ ، ص ٢٢ ب ، س ١١ .
- ٣ « العبارة » ، الفصل ١٣ ، ص ٢٢ ب ، س ٢٢ .

- ٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٣ ، ص ٣٢ أ ، س ٢٥ .
 ٥ « العبارة » ، الفصل ١٣ ، ص ٢٢ أ ، س ٢٠ .
 ٦ [يعبر المؤلف عن التكافؤ عادة بالحرف \approx ، ولكن لما كان هذا الحرف يدل في نظرية القياس على الكلية السالبة ، فقد اختار التعبير عن التكافؤ في هذا الكتاب بالحرف \varnothing .]

- § ١:٣٨ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٦ ، ص ٣٦ أ ،
 س ١٥ — وفي النص المشار إليه هنا تدل كلمة *endechesthai*
 على ' المحتمل ' لا على ' الممكن ' .
 ٢ الإسكندر ، ص ٢٠٩ ، س ٢ .
 ٣ العبارات المقررة مرقومة بأرقام عربية في الفصول من السادس
 إلى الثامن دون أن تسبق هذه الأرقام نجوم .
 ٤ الإسكندر ، ص ١٥٢ ، س ٣٢ .
 ٥ انظر الصفحات ١١٤ — ١١٧ من مقال في المنطق الموجه .
 [انظر العدد § ٣٦ ، الحاشية ٢ .]

- § ١:٣٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ،
 س ٥ .
 ٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ،
 س ٢٢ .
 ٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ،
 س ٢٩ .

- § ١:٤٠ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ، س ٨ .
 ٢ انظر العدد § ٤٥ ، الحاشية ٣ .
 ٣ الإسكندر ، ص ١٧٧ ، س ١١ .

- § ٤١ : ١ انظر العدد § ٣٩ ، الحاشية ٢ .
- ٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٠ ، ص ٣٠ ب ، س ٣٢ .
- ٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٣٧ .
- ٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٤ أ ، س ١٧ .
- ٥ « التحليلات الثانية » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ، ص ٧٣ أ ، س ٧ .
- ٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢ ، ص ٢٥ أ ، س ٢٠ .
- ٧ انظر العدد § ٥ .
- ٨ الاسكندر ، ص ٢٠٨ ، س ١٦ .
- ٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٢٣ .
- ١٠ انظر العدد § ٥ ، الحاشية ٣ .

- § ٤٢ : ١ انظر العدد § ٢٣ ، الحاشية ٥ .
- ٢ الإسكندر ، ص ١٧٦ ، س ٢ .

- § ٤٣ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٣٠ .
- ٢ « التحليلات الثانية » ، المقالة الأولى ، الفصل ٦ ، ص ٧٤ ب ، س ٦ .

والفقرة المشار إليها (« التحليلات الأولى » ، المقالة الثانية ،
الفصل ٢٢ ، ص ٦٨ أ ، س ١٩) هي :

catégoreitai de to B cai auto hautou.

W.V. Quine, 'Three Grades of Modal Involvement', ٤
Proceedings of the XIth International Congress of Philosophy,
vol. xiv, Brussels (1953).

وأنا وحدي المسئول عن صياغة حجة كواين كما جاءت
في هذا العدد (§ ٤٣) .

§ ٤٤ : ١ « العبارة » ، الفصل ٩ ، ص ١٩ أ ، س ٢٣ .

٢ الإسكندر ، ص ١٥٦ ، س ٢٩ .

٣ *Philosophische Schriften*, ed. Gerhardt, vol. vi, p. 131.

٤ انظر العدد § ٤١ ، الحاشية ٢ .

٥ الإسكندر ، ص ١٤١ ، س ١ الخ .

٦ « العبارة » ، الفصل ٩ ، ص ١٨ أ ، س ٣٩ .

٧ انظر مثلاً :

G. H. von Wright, *An Essay in Modal Logic*, Amsterdam
(1951), pp. 14-15.

§ ٤٥ : ١ روس W.D. Ross ، الموضع المذكور ، ص ٢٩٦ .

٢ انظر :

A. Becker, *Die Aristotelische Theorie der Moeglichkeits-
schluesse*, Berlin (1933).

أوافق السير ديفيد روس (الموضع المذكور ، Preface)
على أن كتاب بيكر 'حاذق جداً' ، ولكني لا أوافق بيكر
على النتائج التي يستخلصها .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٣ ،

- ص ٣٢ أ ، س ١٨ .
 ٤ الإسكندر ، ص ١٥٨ ، س ٢٠ .
 ٥ « العبارة » ، الفصل ٩ ، ص ١٩ أ ، س ٩ .
 ٦ « العبارة » ، الفصل ٩ ، ص ١٩ أ ، س ٣٦ .

الفصل السابع

§ ٤٦ : ١ انظر ص ١٠٩ .

§ ٤٧ : ١ انظر :

Jan Lukasiewicz, 'On Variable Functors of Propositional Arguments', *Proceedings of the Royal Irish Academy*, Dublin (1951), 54 A 2.

٢ برهن ميريديث C. A. Meredith فى مقاله

'On an Extended System of the Propositional Calculus', *Proceedings of the Royal Irish Academy*, Dublin (1951), 54 A 3,
 على أن الحساب-ما-٠-ط-ق ، أى الحساب القائم على اعتبار ما ، ٠ حدين أوليين والذي يحتوى متغيرات رابطة [يعوض عنها بروابط] ومتغيرات قضائية [يعوض عنها بقضايا] ، يمكن أن يقام بتمامه على المسلمة ما ط ط ٠ ط ق . وطريقته فى البرهنة على تمام completeness هذا الحساب يمكن تطبيقها على النسق-ما-سا-ط-ق القائم على المسلمة ما ط ق ما ط ساق ط ك . وفى مقال عن المنطق الموجه ، وهو المقال المذكور فى العدد § ٣٦ ، الحاشية ٢ ، أستنتج من المسلمة ٥١ المسلمات الثلاث المقررة فى النسق-ما-سا-ق ، أى المسلمات ما ما ق ك ما ما ك ل ما ق ل ، ما ما ساق ق ق ، ما ق ما ساق ك ، وكذلك بعض المقررات الهامة التى تحتوى ط ، ومنها

مبدأ التوسع .
٣ انظر ص ١١١ .

§ ٤٩ : ١ Jan Lukasiewicz, 'O Logice trojwartosciowej', *Ruch Filozoficzny*, vol. v, Lwow (1920). Jan Lukasiewicz, 'Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalkuels', *Comptes Rendus des Séances de la Société des Sciences et des Lettres de Varsovie*, vol. xxiii, cl. 3 (1930).

§ ٥٠ : ١ عثرت على هذا المثال في *Logic Notes* ، العدد § ١٦٠ ، وهي مطبوعة بطريقة الاستنسل ، ونشرها قسم الفلسفة في كلية كانتربري الجامعية (كرايستشيرتش ، نيوزيلنده) وقد أرسلها إلى الأستاذ أ. ن. براير A. N. Prior .

§ ٥٢ : ١ C. I. Lewis and C. H. Langford, *Symbolic Logic*, New York and London (1932), p. 167.

الفصل الثامن

§ ٥٤ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ، ص ٢٥ أ ، س ٢٩ .

٢ انظر أ. بيكر A. Becker ، الموضوع المذكور ، ص ٩٠ .
٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٨ ، ص ٢٩ ب ، س ٣٥ .

٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٨ ، ص ٣٠ أ ، س ٣ - ١٤ .

§ ٥٥ : ١ انظر :

J. Lukasiewicz, 'On a Controversial Problem of Aristotle's Modal Syllogistic', *Dominican Studies*, vol. vii (1954), pp. 114-28.

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ،
س ١٥ - ٢٥ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ،
س ٢١ .

٤ انظر تعليق الإسكندر على الفقرة المشار إليها في الحاشية قبل
السابقة ، في : الإسكندر ، ص ١٢٤ ، س ٨ ، ... ، ١٧ .
٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢١ ، ص ٣٩ ب ،
س ٣٣ - ٣٩ إلخ .

٦ انظر تعليق الإسكندر على القياس (هـ) في : الإسكندر ،
ص ١٢٧ ، س ٣ ، ... ، ١٢ .

٧ الإسكندر ، ص ١٢٧ ، س ١٤ إلخ .

٨ عنوان الكتاب الأول (الإسكندر ، ص ١٢٥ ، س ٣٠)
هو :

Peri tês cata tas mixeis diaphoras Aristotelous te cai tôn
hetairôn hautou.

انظر الإسكندر ، ص ٢٤٩ ، س ٣٨ - ص ٢٥٠ ،

س ٢ ، حيث يستخدم diaphônias بدلاً من diaphoras ،
والكتاب الثاني مذكور باعتبار أنه Scholia logica .

٩ روس W.D. Ross ، الموضع المذكور ، ص ٤٣ .

§ ٥٦ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ،
ص ٣٠ أ ، س ٢٨ .

٢ الإسكندر ، ص ١٢٤ ، س ٢١ ، ... ، ٢٤ .

§ ٥٧ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ،
س ٢٥ (استمرار للنص المشار إليه في العدد § ٥٥ ، الحاشية ٢).

§ ٥٨ : ١ روس W.D. Ross ، الموضع المذكور ، ص ٤٤ ، انظر
أيضاً قائمة الأضرب الصحيحة المواجهة لصفحة ٢٨٦ .

٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٤ ،
ص ٣٣ ب ، س ٢١ .

٣ انظر العدد § ٣٧ ، الحاشية ١ .

٤ قارن مثلاً « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ،
ص ٢٥ ب ، س ١٠ والفصل ٩ ، ص ٣٠ أ ، س ٢٧
مع الفصل ١٣ ، ص ٣٢ ب ، س ٣٠ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ، ص ٢٥ أ ،
س ٣٧ - ٢٥ ب ، س ١٤ .

٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٣ ،
ص ٣٢ ب ، س ٢٧ .

§ ٥٩ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٣ ،
ص ٢٥ ب ، س ١٤ (استمررا للنص المشار إليه في العدد
§ ٥٨ ، الحاشية ٥) .

٢ انظر العدد § ٤٥ ، وبخاصة الحاشيتين ٣ ، ٤ .

٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ٢٣ ،
ص ٣٢ أ ، س ٢٩ .

٤ روس W.D. Ross ، الموضع المذكور ، ص ٤٤ .

٥ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٧ ،

- ص ٣٦ ب ، س ٣٥ إلخ .
- ٦ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٧ ، ص ٣٧ أ ، س ٩ .
- ٧ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٧ ، ص ٣٧ أ ، س ١٤ (استمرار للنص المشار إليه في الحاشية السابقة) .
- ٨ هذه القوانين يجب أن تسمى قوانين أوكام ، لأن أوكام كان فيما نعلم أول من وضعها . انظر :

Ph. Boehner, 'Bemerkungen zur Geschichte der De Morgan-schen Gesetze in der Scholastik', *Archiv fuer Philosophie* (September 1951), p. 155, n.

- ٩ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٧ ، ص ٣٧ أ ، س ٢٤ .

§ ٦٠ : ١ انظر أ. بيكر A. Becker ، الموضع المذكور ، ص ١٤ ، حيث يقبل الصيغة $11 = 48$ معبراً عنها برموز مختلفة ولكنها تحتوى المتغير الفضائي ق ، ثم ص ٢٧ حيث يرفض الصيغة ١٤٣ .

- ٢ الإسكندر ، ص ٢٢٠ ، س ٩ .
- ٣ الإسكندر ، ص ٢٢٣ ، س ٣ إلخ .
- ٤ الإسكندر ، ص ٣١ ، س ٤ - ١٠ .
- ٥ الإسكندر ، ص ٢٢٠ ، س ١٢ .
- ٦ انظر العدد § ٥٩ الحاشية ٣ .
- ٧ انظر العدد § ٣٧ ، الحاشية ١ .

§ ٦١ : ١ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٤ ،

- ص ٣٢ ب ، س ٣٨ إلخ .
- ٢ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٥ ، ص ٣٣ ب ، س ٢٥ .
- ٣ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٤ ، ص ٣٣ أ ، س ٥ - ص ٣٣ أ ، س ١٢ .
- ٤ « التحليلات الأولى » ، المقالة الأولى ، الفصل ١٣ ، ص ٣٢ ب ، س ٤ - ٢١ . [اختصر المؤلف هذا النص في ترجمته] .
- ٥ الإسكندر ، ص ١٦٩ ، س ١ - س ٥ - س ١٠ .
- انظر اختزال روس للفقرة المشار إليها هنا ، الموضع المذكور ، ص ٣٢٦ .
- ٦ د . روس ، الموضع المذكور ، مقابل ص ٢٨٦ ؛ ويجب وضع ق مكان ج أينما وجدت في النتيجة .

§ ٦٢ : ١ انظر مقال لوكاشيفيتش « المنطق الثنائي القيم » :

'Logika dwuwartosciowa', *Przegląd Filozoficzny*, 23, Warszawa (1921).

نقل سيرپنسكى W. Sierpinski إلى الفرنسية فقرة من هذا المقال تتصل بمبدأ الثنائية ، في :

'Algèbre des ensembles', *Monografie Matematyczne*, 23, p. 2, Warszawa-Wroclaw (1951).

وقد عرضت تاريخ هذا المبدأ في العصر القديم في ماحق لمقالى المنشور بالألمانية المشار إليه في العدد ٤٩ ، الحاشية ١ .

دلیل

دليل

ابن رشد ، قوله في الشكل الرابع المنسوب إلى جالينوس ، ص ٥٥ .
أپوليوس ، Apuleius ، يأخذ عليه فائتس أنه غير وضع المقدمتين ،
ص ٤٩ ، § ١٢ : ح ١ .

اتساق (عدم تناقض) consistency نظرية القياس ، البرهنة عليه ،
ص ١٢٢ - ١٢٣ .

الاحتمال ، possibility ، علاقته بالوجوب (الضرورة) necessity
معبرا عنها بالرموز ، ص ١٩٢ ؛ الاحتمال في نسق المنطق الموجه
الرباعي القيم ، التمثيل له برابطتين 'توأمين' ، ص ٢٣٥ ، ٢٤٢ ؛
جدولا هاتين الرابطتين ، ص ٢٤٢ ؛ استخدامهما في تعريف الإمكان
contingency ، ص ٢٤٧ - ٢٤٩ .

الاحتمالان التوأمين ، twin possibilities ، شرحها ، ص ٢٤٢-٢٤٥ .
الإخراج ، exposition ، ecthesis ، شرحه بواسطة الأسوار
الوجودية ، ص ٨٤ - ٨٥ ؛ براهين الإخراج ، ص ٨٣ - ٩٢ ؛
الإسكندر ينسب إليها طابعا حسيا ، ٨٤ ، § ١٩ : ح ٤ ، ص ٨٧ ،
§ ١٩ : ح ٨ - ٩ ، § ١٩ : ح ١٤ .

إذن ، therefore ، ara ، علامة الاستنتاج inference ، ص ١٤ ، ٣٦ .
أرسطو ، يصوغ الأقيسة جميعا على أنها قضايا لزومية ، ص ١٤ ، ٣٥ -
٣٦ ؛ تعريف 'للمقدمة' ، ص ١٥ - ١٦ ، § ٢ : ح ١ ؛ تعريفه
'للحد' ، ص ١٦ ، § ٢ : ح ٣ ؛ لفظة 'horos' مختلفة من 'Begriff'
ومن التعريف (horismos) ، ص ١٦ ، § ٢ : ح ٤ ؛ تقسيمه
للمقدمات ، ص ١٦ ، § ٢ : ح ٥ ؛ تعريفه للحدود الكلية والجزئية ،
ص ١٦ ، § ٢ : ح ٦ ؛ يعتبر المقدمات المهمة في حكم الجزئية ،
ص ١٧ ، § ٢ : ح ٩ ؛ يهمل الحدود الفارغة والحدود الجزئية

في نظرية القياس ، ص ١٧ ؛ لماذا يهمل الحدود الجزئية ، ص ١٨ —
 ٢٠ ؛ تقسيمه للأشياء هو تقسيم للحدود ، ص ١٨ ؛ منطق لم يتأثر
 بفلسفة أفلاطون ، ص ١٩ ؛ أدخل المتغيرات في المنطق ، ص ٢٠ ؛
 اللفظ الذي اتخذته للدلالة على الضرورة القياسية يناظر السور
 الكلي ، ص ٢٤ ، ١٢٠ ، ٢٠٤ — ٢٠٥ ؛ منطق صوريّ formal
 ص ٢٥ — ٢٧ ؛ لم يخالطه علم النفس ، ص ٢٦ ؛ ليس صوريّ
 المذهب formalistic ، ص ٣٠ ؛ صياغاته للأقيسة كثيراً ما تكون
 غير دقيقة ، ص ٣٢ ؛ أمثلة على عدم الدقة هذه ، ص ٣٢ ، § ٧ ؛
 ح ٤ ؛ تقسيمه لأشكال القياس ، ص ٣٨ — ٣٩ ، § ٩ ؛ ح ١ ؛
 يقبل أن يكون مبدأ التقسيم موضع الحد الأوسط في المقدمتين ،
 ص ٣٩ ، § ٩ ؛ ح ٢ ؛ يهمل في التقسيم أضرب الشكل الرابع ،
 ص ٣٩ ؛ يعلم ويقبل كل أضرب الشكل الرابع ، ص ٤١ ، § ٩ ؛
 ح ٥ ، § ٩ ؛ ح ٦ ؛ يعطى توجيهات عملية للعثور على المقدمات التي
 تستلزم نتيجة معينة ، ص ٤١ ، § ٩ ؛ ح ٣ ؛ يخطئ في تعريف الحد
 الأكبر والأوسط والأصغر في الشكل الأول ، ص ٤٤ ، § ١٠ ؛
 ح ١ ؛ يعطى تعريفاً صحيحاً للحد الأوسط في كل الأشكال ،
 ص ٤٦ ، § ١١ ؛ ح ٤ ؛ لا يعتبر ترتيب المقدمتين أمراً ثابتاً ،
 ص ٥٠ — ٥١ ، § ١٢ ؛ ح ٦ — ١٣ ؛ يعتبر أضرب الشكل الأول
 الكاملة مسلمات ، ص ٦٤ — ٦٥ ؛ لا يضع مبدأ 'المقول على كل وعلى
 لا واحد' dictum de omni et nullo مبدأً للقياس ،
 ص ٦٧ — ٦٨ ؛ يرد كل الأضرب الناقصة إلى الضربين الكليين في
 الشكل الأول ، ص ٦٥ ، § ١٥ ؛ ح ٨ ؛ هذا الرد reduction معناه
 البرهان proof ، ص ٦٤ — ٦٥ ؛ نظريته في البرهان غير
 مرضية ، ص ٦٤ ؛ يستخدم قوانين منطق القضايا على سبيل الحدس
 في البرهنة على الأضرب الناقصة ، ص ٧٠ — ٧١ ؛ يعلم قانون النقل ،
 ص ٧٠ ، § ١٦ ؛ ح ٤ ؛ وقانون القياس الشرطي ، ص ٧١ ، § ١٦ ؛

ح ٥ ؛ يخطئ برفض مقسرة من مقررات منطق القضايا ، ص ٧١ - ٧٢ ، § ١٦ : ح ٦ ؛ براهينه بواسطة العكس تفترض قوانين منطق القضايا ، ص ٧٢ - ٧٦ ؛ براهينه المعتادة على القياسين Baroco و Bocardo ليست مرضية وليست براهين بالخلف ، ص ٧٧ - ٧٩ ؛ وصفه لبرهان الخلف ، ص ٧٩ ، § ١٨ : ح ٣ ؛ يعطى براهين صحيحة على الضربين Baroco و Bocardo تفترض قوانين منطق القضايا ، ص ٨١ ، § ١٨ : ح ٧ ؛ لا يفهم الحجج الشرطية (الكائنة عن شرط *ex hypothesi*) ، ص ٨١ ؛ يعطى براهين بالإخراج *ecthesis* على عكس المقدمة ، ص ٨٣ ، § ١٩ : ح ٢ ؛ وعلى القياس Darapti ، ص ٨٧ ، § ١٩ : ح ٧ ؛ وعلى القياس Bocardo ، ص ٨٩ ، § ١٩ : ح ١١ ؛ براهينه بالإخراج يمكن شرحها بواسطة الأسوار الوجودية ، ص ٨٥ - ٩٢ ؛ يرفض الصور القياسية الفاسدة بواسطة التمثيل بالحدود المتعينة *concrete terms* ، ص ٩٢ ، § ٢٠ : ح ١ ؛ يستخدم قاعدة للرفض ، ص ٩٦ ، § ٢٠ : ح ٥ ؛ نظريته في القياس أخطأ في عرضها بعض المناطق الرياضية ، ص ١٨٤ - ١٨٥ ؛ لماذا قلت معرفة الناس بمنطقه الموجه ، ص ١٨٩ ؛ نظرية أقيسة الموجهات فيها أخطاء كثيرة ، ص ١٨٩ ؛ تفترض منطقاً في القضايا الموجهة ، ص ١٩٠ ؛ الحدود الأربعة التي وضعها للجهات ، ص ١٩٠ ؛ يخطئ في تقريره أن الاحتمال *possibility* يستلزم عدم الوجود (عدم الضرورة) *non-necessity* ، ص ١٩١ ، § ٣٧ : ح ١ ؛ يقبل أن الوجود يستلزم الاحتمال ، ص ١٩١ ؛ يوفق في التعبير عن علاقة الاحتمال بالوجود ، ص ١٩١ ، § ٣٧ : ح ٣ ؛ وعن علاقة الوجود بالاحتمال ، ص ١٩٢ ، § ٣٧ : ح ٤ ؛ يعلم مبدئين مدرسين من مبادئ منطق الجهات ولكنه لا يصوغها ، ص ١٩٢ ؛ يفترض وجود قضايا برهانية مقررة ، ص ١٩٤ ، ٢٠٣ ؛

قانوناه في التوسع المتعلقان بروابط الجهات ، ص ١٩٦ ، § ٣٩ :

ح ١ - ٣ ؛ برهانه على القانون-لأ الخاص بالتوسع ، ص ١٩٩ ،

§ ٤٠ : ح ١ ؛ تعريفه للإمكان contingency ، ص ١٩٩ ،

§ ٤٠ : ح ٢ ، ص ٢١٧ ، § ٤٥ : ح ٣ ؛ يميز بين الضرورة

البسيطة والضرورة الشرطية conditional necessity ، ص ٢٠٤ ،

§ ٤١ : ح ٢ ؛ يخطئ بقوله إن شيئاً لا يلزم بالضرورة

عن مقدمة واحدة ، ص ٢٠٤ ، § ٤١ : ح ٤ ؛ يهمل العلامة الدالة

على الضرورة في الأضرب الصحيحة ، ص ٢٠٧ ؛ مذهبه في العلاقة

الضرورية بين الحدود ، ص ٢١٠ ؛ مبدأ الوجوب عنده ، ص ٢١٣ ،

§ ٤٤ : ح ١ ، ص ٢١٤ ، § ٤٤ : ح ٥ ؛ دفاعه عن وجهة النظر

اللاحتمية (المنافية للمذهب الحتمي) ، ص ٢١٨ ، § ٤٥ : ح ٥ - ٦ ؛

صعوبتان كبيرتان يحتويهما منطق في القضايا الموجهة ، ص ٢٢٠ ؛

الصعوبات التي تحتويها نظريته في أقيسة الموجهات يمكن تفسيرها على

أساس النسق الموجه الرباعي القيم ، ص ٢٣٧ ؛ مناقشة قبوله للقضايا

البرهانية المقررة في ضوء نسق المنطق الموجه الرباعي القيم ، ص ٢٣٧ -

٢٣٩ ؛ مناقشة قبوله للقضايا الممكنة المقررة في ضوء نسق المنطق

الموجه الرباعي القيم ، ص ٢٤٥ - ٢٥٠ ؛ نظريته في أقيسة الموجهات

أقل أهمية من نظريته في أقيسة المطلقات ، ص ٢٥٥ ؛ يضع قوانين

لعكس القضايا البرهانية ، ص ٢٥٥ - ٢٥٦ ، § ٥٤ : ح ١ ؛

أقيسته المركبة من مقدمتين برهانيتين تماثل أقيسته المركبة من مقدمتين

مطلقتين ، ص ٢٥٦ ، § ٥٤ : ح ٣ ؛ مذهبه في الأضرب المركبة

من مقدمة برهانية وأخرى مطلقة ، ص ٢٥٧ - ٢٦١ ؛ ونقصد

ثاوفرأسطوس وأوديموس لهذا المذهب ، ص ٢٥٨ - ٢٦٠ ، ٢٦٣ ؛

مناقشة نزاعه مع ثاوفرأسطوس في ضوء النسق الموجه المأخوذ به في

هذا الكتاب ، ص ٢٦٣ - ٢٦٨ ؛ يهمل الأضرب المركبة من

مقدمات محتملة ، ص ٢٦٨ ؛ يميز بين معنيين لكلمة *endechesthai* ،

ص ٢٨٦ ، § ٥٨ : ح ٢ ؛ يعالج قوانين عكس القضايا المحتملة بغير
 عناية ، ص ٢٦٩ ؛ ملاحظة له في التمهيد لنظرية الأقيسة الاحتمالية
 problematic ، ص ٢٧١ ، § ٥٨ : ح ٦ ؛ ينكسر انعكاس
 القضايا الممكنة الكلية السالبة ، ص ٢٧٢ ، § ٥٩ : ح ١ ؛ مذهبه
 في 'العكس التكميلي' ، ص ٢٧٣ ، § ٥٩ : ح ٣ ؛ تعريفه للإمكان
 يستلزم قبول القضايا الممكنة الكلية السالبة للانعكاس ، ص ٢٧٥ ؛
 مذهبه في انعكاس القضايا الممكنة ، يُستقدم وجهة نظر منطق الجهات
 الأساسي ، ص ٢٧٢ - ٢٧٨ ؛ خطأ الأضرب التي جعلها مركبة
 من مقدمات ممكنة ونتيجة ممكنة ، ص ٢٨٠ - ٢٨١ ؛ الأضرب
 التي يحصل عليها بـ 'العكس التكميلي' يجب رفضها ، ص ٢٨١ -
 ٢٨٢ ، § ٢٨٤ ؛ يخطيء بإغفال القضايا الخصوصية ، ص ٢٨٣ ؛
 أهمية نظريته في منطق القضايا الموجهة بالنسبة للفلسفة ، على عكس
 نظريته في أقيسة الموجهات ، ص ٢٨٤ ؛ يقبل ضمنا مبدأ ثنائية
 القيم ، ص ٢٨٥ ؛ يقترب من تصور منطق كثير القيم ، ص ٢٨٥ ؛
 آراؤه في الضرورة بالغة الضرر بالفلسفة ، ص ٢٨٥ ؛ خطأ تعريفه
 للإمكان ، ص ٢٨٠ ؛ خصوصية تصوره للإمكان ، ص ٢٨٧ .

أساس basis نظرية القياس ، ص ١٣٩ ؛ ليس كافيا بدون قاعده
 سلوويكي الخاصة بالرفض ، ص ١٤٠ .

الاستقلال ، independence ، براهين على استقلال مسلمات نظرية
 القياس ، ص ١٢٣ - ١٢٤ .

الاستنباط ، deduction ، انظر : نظرية الاستنباط .

استنباط القوانين القياسية ، ص ١٢٥ - ١٣٠ .

الاستنتاج ، inference ، ليس قضيه ، ص ٣٦ - ٣٧ . انظر :
 قواعد الاستنتاج .

الاستيراد ، انظر : قانون الاستيراد .

الإسكندر ، Alexander ، قوله في تعريف المقدمة ، ص ١٧ ، § ٢٠ :

ح ٨ ؛ قوله في تعريف المقدمات المهمة ص ١٧ ، § ٢ : ح ١٠ ؛
 قوله في المتغيرات ، ص ٢١ ، § ٤ : ح ٣ ؛ صحة الأضرب لا
 تتوقف على شكل المتغيرات ، ص ٢١ ، § ٤ : ح ٦ ؛ برهانه
 على عكس المقدمة — لا ، ص ٢٢ ؛ قوله في حجج الرواقين 'المنتجة
 لا بمنهج' *non-methodically conclusive arguments* ، ص ٢٨ ،
 § ٦ : ح ٥ ؛ قوله في صياغة الأقيسة باستخدام 'ينتمي' (*belong*)
 و 'هو' (*to be*) ، ص ٣١ ، § ٧ : ح ٣ ؛ قوله في مذهب
 الرواقين الصوري ، ص ٣٢ — ٣٣ ، § ٧ : ح ٧ ؛ يعلم قانون
 الذاتية كما ، § ٨ : ح ١ ؛ يقتبس أقيسة على أنها قواعد استنتاج ،
 ص ٣٦ ، § ٨ : ح ٣ ؛ قوله في إضافة ثاوفر اسطوس خمسة أضرب
 للشكل الأول ، § ٩ : ح ٨ ؛ تعريفه للشكل الأول مختلف من تعريف
 أرسطو ، ص ٤٤ ، § ٩ : ح ١٠ ؛ هل يوجد في الشكل الثاني حد
 أكبر وحد أصغر بالطبع (*physis*) ؟ ، ص ٤٨ ، § ١١ : ح ٢ ؛
 معارضته تعريف هيرمينوس للحد الأكبر ، ص ٤٨ ، § ١١ :
 ح ٣ ؛ تعريفه للحد الأكبر ، ص ٤٨ ، § ١١ : ح ٥ ؛ وضع
 (*thesis*) أو ترتيب الحدود في الأشكال الثلاثة ، § ١٢ :
 ح ٣ — ٥ ؛ يسمى الأقيسة الكاملة 'لامبرهناات' *anapodeictoi* ،
 § ١٥ : ح ٢ ؛ قوله في تكافؤ القضيتين : نائب ، ساكاب ،
 ص ٦٦ — ٦٧ ، § ١٥ : ح ١٠ ؛ يشرح برهان الإخراج على عكس
 المقدمة — با ، ص ٨٤ ، § ١٩ : ح ٣ ؛ ينسب إلى براهين الإخراج
 طابعاً حسياً ، ص ٨٤ ، § ١٩ : ح ٤ ؛ نقده للبرهان على القياس
Darapti بواسطة الإخراج ، ص ٨٧ ، § ١٩ : ح ٨ — ٩ ؛
 قوله في البرهان على القياس *Bocardo* بالإخراج ، ص ٩١ ،
 § ١٩ : ح ١٣ ؛ ينسب 'القضية المركبة' إلى أرسطو ، ص ٩٠ ،
 § ١٩ : ح ١٢ ؛ يسىء فهم الرفض ، ص ٩٣ ، § ٢٠ : ح ٢ ؛
 معارضته هيرمينوس في شأن الرفض ، ص ٩٥ ، § ٢٠ : ح ٤ ؛

قوله في الخلاف بين المقدمات الحملية واللزومية ، ص ١٨٧ ، § ٣٥ :
 ح ٢ ؛ يقرر قاعدة عامة مؤداها أن الوجود يستلزم الاحتمال ولكن
 لا العكس ، ص ١٩٣ ، § ٣٨ : ح ٢ ؛ يقول إن الوجوب يستلزم
 الوجود ولكن لا العكس ، ص ١٩٣ ، § ٣٨ : ح ٤ ؛ يقول إن
 تعريف أرسطو للإمكان وتعريفه للاحتمال متشابهان ، ص ١٩٩ ،
 § ٤٠ : ح ٣ ؛ مناقشة تعريفه للاحتمال بناء على منطق الجهات الأساسية
 القائم على الرابطة بـ ، ص ٢٠٠ ؛ قوله في الضرورة القياسية ،
 ص ٢٠٤ - ٢٠٥ ، § ٤١ : ح ٨ ؛ علمه بمنطق المدرسة الرواقية -
 الميغارية ، ص ٢٠٨ ؛ تأويله للقضية اللزومية الواجبة (الضرورية) ،
 § ٤٢ : ح ٢ ؛ يقتبس قول ثاوفراسطوس في معنى الوجوب ، § ٤٤ :
 ح ٢ ؛ قوله في تمييز أرسطو بين الضرورة البسيطة والضرورة الشرطية ،
 ص ٢١٣ - ٢١٤ ، § ٤٤ : ح ٥ ؛ تعريفه للإمكان ، ص ٢١٨ ،
 § ٤٥ : ح ٤ ، ص ٢٧٢ ؛ قوله في النزاع حول الأضراب المركبة
 من مقدمات مختلطة ، ص ٢٥٨ ، § ٥٥ : ح ٤ ، ص ٢٥٩ -
 ٢٦٠ ، § ٥٥ : ح ٦ - ٨ ، § ٥٦ : ح ٢ ؛ كتاباه المفقودان ،
 ص ٢٦٠ ، § ٥٥ : ح ٨ ؛ قوله في مذهب ثاوفراسطوس المتعلق
 بقابلية انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة ، ص ٢٧٨ - ٢٧٩ ،
 § ٦٠ : ح ٢ - ٥ ؛ قوله في مذهب أرسطو المتعلق بمعنيين وجوديين
 للإمكان ، ص ٢٨٣ ، § ٦١ : ح ٥ .

الأسوار ، quantifiers ، الأسوار الكلية universal يدل عليها
 الرمز 'سكا' ، الأسوار الجزئية particular أو الوجودية
 existential يدل عليها الرمز 'سجبا' ، ص ١١٤ ؛ شرح
 الأسوار الوجودية ، ص ٨٤ ، ١١٤ - ١١٥ ؛ قاعدتا الأسوار
 الوجودية ، ص ٨٥ - ٨٦ ؛ قاعدتا الأسوار الكلية ، ص ١١٨ ؛
 الأسوار الكلية تناظر الضرورة القياسية ، ص ٢٤ ، ١٢٠ ؛ الأسوار
 الوجودية يمكن أن تفسر براهين الإخراج ، ص ٨٤ - ٩١ ؛

الأسوار الكلية يجوز إسقاطها من مطلع صيغة مقررة ، ص ٢٠٦ .
الاشتقاق ، derivation ، انظر : سطر الاشتقاق .
أشكال القياس ، figures of the syllogism ، تقسيم القياس إلى أشكال
له غاية عملية ، ص ٣٨ ؛ وصف الأشكال الأرسطية الثلاثة ، ص ٣٨ -
٣٩ ، § ٩ : ح ١ ؛ وضع الحد الأوسط في المقدمتين هو مبدأ
القسم إلى أشكال ، ص ٣٩ ، § ٩ : ح ٢ ؛ نقد رأى مايير ،
ص ٥٢ - ٥٥ .

أضرب القياس ، syllogistic moods ، الأضرب المركبة من مقدمتين
برهائيتين ، ص ٢٥٥ - ٢٥٧ ؛ الأضرب المركبة من مقدمة برهانية
وأخرى مطلقة ، ص ٢٥٧ - ٢٦١ ؛ الأضرب المركبة من مقدمتين
محتمتين ، إهمالها مع الاهتمام بالأضرب المركبة من مقدمتين ممكنتين ،
ص ٢٦٨ ؛ الأضرب المركبة من مقدمة احتمالية وأخرى برهانية ،
تعطى نتائج برهانية ، ص ٢٧١ ؛ الأضرب المركبة من مقدمتين ممكنتين ،
لا يُتوقع أن يكون لها تطبيق نافع ، ص ٢٨٠ ؛ الأضرب المركبة
من مقدمتين احتماليتين ، طريقة لتصحيحها ، ص ٢٨٤ ؛ الأضرب الناتجة
'بالعكس التكميلي' ، يجب رفضها ، ص ٢٨٤ .
أضرب القياس المقررة (الصادقة) ، 'الصحيحة' :

Barbara ، اتخاذ مسلمة ، ص ١٢١ ؛ قياس كامل ، ص ٦٥ ؛ يصوغه
أرسطو ، ص ١٥ ؛ مع قلب وضع المقدمتين فيه وبدون علامة دالة على
الضرورة ، ص ٢٣ ، § ٥ : ح ٣ ؛ قلة أهمية في النسق ، ص ١٢٩ ؛
يكافئ صيغة لزومية بحتة ، ص ٢٥٧ .

Barbari ، قضية مقررة ، ص ١٢٦ .

Baroco ، قضية مقررة ، ص ١٣٠ ؛ يصوغه أرسطو مع قلب
وضع المقدمتين ، ص ٥١ ، § ١٢ : ح ١٢ ؛ برهان أرسطو عليه
بالخلف غير مرض ، ص ٧٩ ؛ كيف تجنب البرهنة عليه بالخلف ،
ص ٧٩ - ٨٠ ؛ برهان صحيح يعطيه أرسطو ، ص ١٨١ ، § ١٨ :

- ح ٧ ؛ الضرب Baroco المركب من قضيتين برهائيتين ؛
يجب البرهنة عليه بالإخراج ، ص ٢٥٦ .
- Bocardo ، قضية مقررة ، ص ١٣٠ ؛ يصوغه أرسطو مع قلب
وضع المقدمتين ، ص ٥٠ ، ٨٩ ، § ١٩ : ح ١١ ؛ يبرهن عليه
أرسطو بالإخراج ، ص ٨٩ ؛ البرهنة عليه بالأسوار الوجودية ،
ص ٩٠ - ٩١ ؛ البرهان الأخير في صورة رمزية ، ص ١١٦ - ١١٨ ؛
الضرب Bocardo المركب من مقدمتين برهائيتين ، يجب البرهنة
عليه بالإخراج ، ص ٢٥٦ .
- Bramantip ، قضية مقررة ، ص ١٢٧ ؛ يسميه أرسطو 'قياسا
معكوسا' ، ص ٤٠ ، § ٩ : ح ٣ ؛ يبرهن عليه أرسطو ، ص ٤٢ ،
§ ٩ : ح ٦ .
- Camenes ، قضية مقررة ، ص ١٢٨ ؛ يبرهن عليه أرسطو ،
ص ٤٢ ، § ٩ : ح ٦ .
- Camenop ، قضية مقررة ، ص ١٢٨ .
- Camestres ، قضية مقررة ، ص ١٢٨ ؛ يصوغه أرسطو مع قلب
وضع المقدمتين ، ص ٥١ ، § ١٢ : ح ١١ .
- Camestrop ، قضية مقررة ، ص ١٢٨ .
- Celarent ، قضية مقررة ، ص ١٢٧ ؛ قياس كامل ، ص ٦٥ .
- Celaront ، قضية مقررة ، ص ١٢٨ .
- Cesare ، قضية مقررة ، ص ١٢٧ .
- Cesaro ، قضية مقررة ، ص ١٢٨ .
- Darapti ، قضية مقررة ، ص ١٢٦ ؛ يبرهن عليه أرسطو بالإخراج ،
ص ٨٧ ، § ١٩ : ح ٧ ؛ يمكن البرهنة عليه بواسطة الأسوار
الوجودية ، ص ٨٨ .
- Darii ، قضية مقررة ، ص ١٢٦ ؛ قياس كامل ، ص ٦٥ ؛ يصوغه
أرسطو مع قلب وضع المقدمتين ، ص ٥١ ، § ١٢ : ح ١٠ .

Datisi ، قضية مسلمة ، ص ١٢١ ؛ يصوغه أرسطو مع قلب وضع المقدمتين ،

ص ٥٠ ، § ١٢ : ح ٨ .

Dimaris ، قضية مقررة ، ص ١٢٧ ؛ يبرهن عليه أرسطو § ٩٠ : ح ٦ .

Disamis ، قضية مقررة ، ص ١٢٦ ؛ يصوغه أرسطو مع قلب وضع

المقدمتين ، ص ٢٠ ، § ٤ : ح ١ ؛ يبرهن عليه أرسطو بعكس

نتيجة Darii ، ص ٧٤ - ٧٦ .

Felapton ، قضية مقررة ، ص ١٢٩ ؛ يصوغه أرسطو مع قلب وضع

المقدمتين ، ص ٢٢ ، § ٤ : ح ٨ .

Ferio ، قضية مقررة ، ص ١٢٨ .

Ferison ، قضية مقررة ، ص ١٢٩ .

Fesapo ، قضية مقررة ، ص ١٢٩ ؛ يبرهن عليه أرسطو ، ص ٤١ ، § ٩ :

ح ٥ .

Festino ، قضية مقررة ، ص ١٢٩ ؛ يبرهن عليه أرسطو ، ص ٧٢-٧٣ ،

§ ١٧ : ح ١ .

Fresison ، قضية مقررة ، ص ١٢٩ ؛ يبرهن عليه أرسطو ، ص ٤١ ، § ٩ :

ح ٥ .

أفلاطون ، الزعم بتأثيره في منطق أرسطو ، ص ١٩ ، ٢٨٥ ؛ أمثلة عنده

على الأقيسة المركبة ، ص ٥٧ .

الأفلاطونيون ، قولهم في علاقة المنطق بالفلسفة ، ص ٢٦ .

أقروسيوس ، Chrysippus ، ص ١١٢ ، § ٢٣ : ح ٤ .

أقليدس ، Euclid ، يستخدم قانون كلافيوس ، ص ٧٢ .

الأقواس ، انظر : الحواصر .

الأقيسة الكاملة ، perfect syllogisms ، أضرب الشكل الأول ،

ص ٦٣ - ٦٥ .

الأقيسة المركبة من أربعة حدود ، بحثها جالينوس ، ص ٥٦ ، § ١٤ :

ح ٥ ؛ قسمها جالينوس إلى أربعة أشكال ، ص ٥٦ ، § ١٤ :

ح ٦ .

الأكيسة الناقصة ، imperfect syllogisms ، أضرب الشكلين الثانى والثالث ، ص ٦٣ .

الإمكان ، contingency ، يعرفه أرسطو ، ص ١٩٩ ، ٢١٧ ، § ٤٥ :
ح ٣ ، ص ٢٧٢ ؛ يعرفه الإسكندر ، ص ٢١٨ ، § ٤٥ : ح ٤ ؛
تعريف أرسطو يودى إلى صعوبات ، ص ٢٤٥ ؛ الإمكان-نلاً
والإمكان-نقاً يعرفان فى النسق الموجه الرباعى القيم ، ص ٢٤٧ -
٢٤٨ ؛ قانون 'الإمكان المزدوج' double contingency ،
ص ٢٥٢ ؛ معنيان وجوديان للإمكان يميز بينهما أرسطو ، ص ٢٨٢ -
٢٨٣ ، § ٦١ : ح ٤ ؛ الإسكندر يناقش هذا التمييز ، ص ٢٨٣ ،
§ ٦١ : ح ٥ ؛ فكرة أرسطو عن الإمكان فكرة خصبة ، ص ٢٨٧ .
انظر أيضاً : ممكن .

الإمكانان التوأمان ، twin contingencies ، ص ٢٤٩ .
أمونيوس ، Ammonius ، رأيه فى علاقة المنطق بالفلسفة ، ص ٢٦ - ٢٧ ؛
حاشية حفظت مع قطع من مؤلفاته ، ص ٥٦ .
الانتماء ، belonging ، انظر : ينتمى .

أوبريچ ، Fr. Ueberweg ، ص ٥٢ ، ٥٥ ، § ١٤ : ح ٤ .
أوديموس ، Eudemus ، ص ٥٥ ، § ١٤ : ح ٢ ، ص ١٨٩ ،
٢١٤ ، ٢٤١ ، ٢٥٨ ، § ٥٥ : ح ٤ ، ص ٢٦٠ ، ٢٦٣ ، ٢٦٨ ،
٢٧١ ، ٢٧٨ ، § ٦٠ : ح ٢ .

أوكام ، Ockham ، قوانينه ، § ٥٩ : ح ٨ .
أويلر ، Euler ، أشكاله ، تطبيقها على نسق قياسى غير أرسطى ،
ص ١٣٧ ؛ تطبيقها على مسألة العبارات المتحيرة ، ص ١٤٠ .
الإيجاب ، affirmation ، 'الأقوى' و 'الأضعف' ، ص ٢٨٥ -
٢٨٦ .

أيناسيداموس ، Aenesidemus ، ص ٨٢ ، § ١٩ : ح ١ .

با ، I ، رابطة ثابتة ، معناها 'بعض - هو' أو 'ينتمي إلى بعض' ،
ص ٢٧ ، ١٠٦ .

بأ ، رابطة ثابتة ، معناها 'يجب أن يكون' ، ص ١٩١ ؛ جدولها في النسق
الموجه الرباعي القيم ، ص ٢٣٦ .

البت ، decision ، انظر : المسألة البتاتة .

برانتل ، C. Prantl ، ينقده كاپ Kapp ، § ٢ : ح ٤ ؛ لا يميز القياس
الأرسطي من القياس التقليدي ، ص ٣٧ ، ٥٢ ؛ خطأ رأيه في الشكل
الرابع ، ص ٥١ ، § ١٣ : ح ١ ، ٣ ؛ جهله بالمنطق ، ص ٥٢ ؛
يذكر ابن رشد ، ص ٥٥ .

براير ، A. N. Prior ، § ٥٠ : ح ١ .

برنتانو (فرانز) ، Franz Brentano ، يميز بين *anerkennen* و
verwerfen ، § ٢٧ : ح ١ .

البرهان ، proof ، نظرية أرسطو في البرهان غير مرضية ، ص ٦٤ ؛
البرهان على أضرب القياس بواسطة العكس ، ص ٧٢ - ٧٦ ؛ برهان
الخلف ، ص ٧٦ - ٨٣ ؛ برهان الإخراج ، ص ٨٣ - ٩٢ ؛
كيف يجب أن تكون براهين الخلف ، ص ٧٩ ؛ البرهان البتات
proof of decision الخاص بنظرية الاستنباط ، ص ١٥٧ - ١٦٧ ؛
البرهان البتات الخاص بنظرية القياس ، ص ١٦٩ - ١٧٩ ؛ برهان
القانون-بأ الخاص بالتوسع ، ص ١٩٧ - ١٩٨ ؛ برهان
ماسابأساق لأق ، ص ٢٠٠ - ٢٠٢ ؛ برهان ماقق في
النسق-ماسا-ط-ق ، ص ٢٢٨ ؛ البرهان على أن القضايا البرهانية
كلها كاذبة ، ص ٢٣٧ - ٢٣٩ ؛ البرهان على ضربين مركبين من
مقدمة برهانية وأخرى مطلقة ، ص ٢٦٤ - ٢٦٥ .

برهان الإخراج ، انظر : الإخراج .

برهان الخلف ، *reductio ad absurdum* ، *reductio ad impossibile* ،
يصفه أرسطو ، ص ٧٩ ، § ١٨ : ح ٣ ؛ براهين الخلف ، ص ٧٦ -

- ٨٣ ؛ برهان الخلف على الضربين Baroco و Bocardo غير مرض ،
ص ٧٧ - ٧٩ ، ٢٥٦ .
- بوخينسكى I. M. Bochenski ، فرض له عن تأليف كتاب «التحليلات
الأولى» ، ص ٤٣ ، § ٩ : ح ٧ .
- بونر (ف) ، Ph. Boehner ، § ٥٩ : ح ٨ .
- پيانو ، G. Peano ، ص ٧٣ .
- پيرس ، C. S. Peirce ، ابتكر طريقة لتحقيق مقررات نظرية الاستنباط ،
ص ١١٢ ، ٢٣٤ .
- بيكر (أ) ، A. Becker ، ص ٢١٧ ؛ § ٤٥ : ح ٢ ؛ § ٥٤ : ح ٢ ؛
§ ٦٠ : ح ١ .
- تارسكى ، A. Tarski ، § ٢٢ : ح ٢ ؛ § ٣١ : ح ١ .
- تأويل عددى (أرثماطيقى) لنظرية القياس ، arithmetical interpretation ،
of syllogistic ، ص ١٧٩ - ١٨٤ .
- التبديل ، انظر : قانون التبديل .
- التبسيط ، انظر : قانون التبسيط .
- تحصيل الحاصل ، انظر : مبدأ تحصيل الحاصل .
- تحقيق العبارات الطائفة ، شرحه ، ص ٢٢٩ .
- «التحليلات الأولى» (كتاب) ، فرض وضعه بوخينسكى Bochenski
عن ذلك الكتاب ، ص ٤٣ ؛ نظرية قياس الموجهات ربما أضيفت إليه
مؤخرا ، ص ١٨٦ ، § ٣٥ : ح ١ ؛ فرض وضعه جولكه Gohlke عن
ذلك الكتاب ، ص ١٨٩ .
- ترتيب الحدود ، عند أرسطو فى الأشكال الثلاثة ، ص ٥٠ ، § ١٢ :
ح ٣ - ٥ .
- ترتيب المقدمتين ، ص ٤٩ - ٥١ ؛ ليس أمرا ثابتا عند أرسطو ، ص ٤٩ -
٥١ .

- ترجمة أكسفورد لمؤلفات أرسطو ، 'تصدير الطبعة الأولى' .
- ترندلنبرج ، F. A. Trendelenburg ، لا يميز القياس الأرسطي من القياس التقليدي ، ص ٣٧ ؛ قوله في ترتيب المقدمتين ، ص ٤٩ ، § ١٢ :
- ح ٢ ؛ قوله في مبدأ قسمة الأقيسة إلى أشكال ، ص ٥٢ .
- تسائر ، E. Zeller ، ص ٧٠ .
- التسلسل ، chain ، ص ١٧٥ .
- التصدير ، انظر : قانون التصدير .
- التعريفات ، definitions ، طريقتان لتعريف الروابط ، ص ١١٠ - ١١١ ؛
- التعريفات في كتاب *Principia Mathematica* ، ص ٢٣٠ ؛ في نسق
- ليشنيشسكي Lesniewski ، ص ٢٣٠ ؛ في النسق ماسا-ط-ق ،
- ص ٢٣٠ - ٢٣٣ .
- التعريفات الطائية ، شرحها ، ص ٢٣٠-٢٣٣ ؛ التعريف الطائي للرابطة-فا ،
- ص ٢٣٠ ؛ التعريف الطائي للرابطة-بأ والرابطة-لأ ، ص ٢٣٥-٢٣٦ ؛
- التعريف الطائي للرابطة-نلأ والرابطة-نقأ ، ص ٢٤٧ .
- التعويض ، substitution ، استدلال قديم بواسطة التعويض ، ص ٢٣ ؛
- لفظ استخدمه فيلوپونوس للدلالة على التعويض ، ص ٢١ ، § ٤ :
- ح ٤ ؛ قاعدة التعويض الخاصة بالعبارات المقررة ، ص ١١٠ ؛
- الخاصة بالعبارات المرفوضة ، ص ٩٨ ، ١٣٢ ؛ الخاصة بالعبارات
- الطائية ، ص ٢٢٦ - ٢٢٧ ؛ انظر : متغيرات التعويض .
- التقرير ، assertion ، جاء به فريجه Frege ، وقبّله مؤلفا كتاب
- Principia Mathematica* ، ص ١٣٠ .
- تكا ، علامة التكافؤ ، ص ١٥١ ؛ معناها 'إذا كان فقط إذا كان' ،
- ص ١٩٢ .
- التكافؤ ، equivalence ، تكافؤ لآب مع ساباب ، ص ١٢٠ ؛ مختلف
- من التكافؤ الاستنباطي ، ص ١٥٥ .
- التكافؤ الاستنباطي ، deductive equivalence ، يكون بالنسبة إلى مقررات

معينة ، ص ١٥٠ ؛ تعريفه ، ص ١٥٤ - ١٥٥ ؛ مختلف من التكافؤ المعتاد ، ص ١٥٥ ؛ يتطلب مفهوم الرفض ، ص ١٥٣ - ١٥٤ .
 التوسع ، extensionality ، قوانين التوسع الخاصة بروابط الجهة ، ص ١٩٦ ، § ٣٩ : ح ١ - ٣ ، ص ١٩٧ ، ٢٠٣ ، ٢٠٨ ؛ القانون العام في التوسع ، ص ١٩٧ ؛ القانون-لأ الخاص بالتوسع ، يبرهن عليه أرسطو والإسكندر ، ص ١٩٩ - ٢٠٢ .
 توماس (إيفو) ، Ivo Thomas ، ص ٢١٠ ، § ٤٣ : ح ٣ .

ثاوفراسطوس ، Theophrastus ، يضيف أضرب الشكل الرابع إلى الأول ، ص ٤٣ ، § ٩ : ح ٨ ، ص ٥٥ ، § ١٤ : ح ٢ ؛ ربما كان له تعريف للشكل الأول يخالف التعريف الأرسطي ، ص ٤٤ ؛ يصحح نظرية أرسطو في أقيسة المطلقات ، ص ١٨٩ ؛ قوله في معنى الوجوب (الضرورة) ، ص ٢١٣ ، § ٤٤ : ح ٢ ؛ يصرح بالتمايز بين الضرورة البسيطة والضرورة الشرطية ، ص ٢١٣ - ٢١٤ ؛ قوله في الأضرب المركبة من مقدمات مختلطة ، ص ٢٥٨ ، § ٥٥ : ح ٤ ، ص ٢٦٠ ، ٢٦٣ - ٢٦٤ ؛ قاعدة الأخس التي قال بها يكذبها ضرب موجه ، ص ٢٧١ ؛ يقبل انعكاس القضايا الممكنة الكلية السالبة ، ص ٢٧٨ - ٢٧٩ ، § ٦٠ : ح ٢ - ٥ .

الثنائية (ثنائية القيم) ، bivalence ، انظر : مبدأ ثنائية القيم .

جالينوس ، Galen ، قسّم الأقيسة المركبة من أربعة حدود إلى أربعة أشكال ، ص ٥٥ - ٥٧ .

الجداول ، matrices ، انظر : الجدول .

الجدول ، matrix ، الثنائي القيم الخاص بالنسق-ماساق ، ص ٢٢٢ ؛ الرباعي القيم الخاص بالنسق نفسه ، ص ٢٢٤ ؛ الثنائي القيم الخاص بالروابط الأربعة التي لها مربوط واحد ، ص ٢٢٩ ؛ الرباعي القيم ،

الكافي adequate ، الخاص بالروابط : ما ، سا ، لأ ، بأ ، ص ٢٣٦ ؛
الرباعي القيم ، الخاص بالرابطة-قاً ، ص ٢٤٢ ؛ الرباعي القيم ،
الخاص بالرابطة-طا ، ص ٢٤٦ ؛ الرباعي القيم ، الخاص بالرابطة-نلاً
والرابطة-نقاً ، ص ٢٤٨ ؛ الثماني القيم ، الخاص بالروابط : ما ، سا ،
لأ ، ص ٢٥٣ .

جرهارت ، Gerhardt ، § ٤٤ : ح ٣ .
جولكه ، P. Gohlke ، فرضه المتعلق بتأليف كتاب « التحليلات
الأولى » ، ص ١٨٩ ، § ٣٦ : ح ١ .

الحتمية . انظر : المذهب الحتمي .
الحجج (الاستدلالات) ، arguments ، الاستدلال بواسطة التعويض ،
ص ٢٣ ؛ الحجج المنتجة لا بمنهج عند الرواقين ، ص ٢٨ ؛ الحجج
الكائنة عن شرط *ex hypothesibus* ، ص ٨١ .
الحد ، term ، جزء من المقدمة ، ص ١٦ ؛ الحد الكلي universal ،
والجزئي particular ، والفارغ empty ، ص ١٦ ؛ الحد
مختلف من " Begriff " ، ص ١٦ ، § ٢ : ح ٤ ؛ قسمة للحدود ،
ص ١٨ ؛ نظرية القياس تتطلب حدوداً متجانسة ، ص ٢٠ ؛ الحد
الأكبر والأصغر والأوسط ، ص ٤٤ - ٤٧ .
الحد الأصغر ، minor term ، موضوع النتيجة ، ص ٤٩ ؛ يخطيء في
تعريفه أرسطو ، ص ٤٤ ، § ١٠ : ح ٢ ؛ تعريف كلاسيكي يعطيه
فيلوپونوس ، ص ٤٩ ، § ١١ : ح ٦ .
الحد الأكبر ، major term ، محمول النتيجة ، ص ٤٩ ؛ أرسطو
يخطيء في تعريفه ، ص ٤٤ ، § ١٠ : ح ٢ ؛ هيرمينوس يُعدل
التعريف الأرسطي ، ص ٤٨ ، § ١١ : ح ٣ ؛ رأى الإسكندر في
هذا الموضوع لا ينهض ، ص ٤٨ ؛ تعريف كلاسيكي يعطيه
فيلوپونوس ، ص ٤٩ ، § ١١ : ح ٦ .

الحد الأوسط ، middle term ، يخطئ أرسطو في تعريفه بالنسبة للشكل الأول ، ص ٤٤ ، § ١٠ : ح ١ ؛ يصيب في تعريفه بالنسبة لجميع الأشكال ، ص ٤٦ ، § ١٠ : ح ٤ .

الحدود الأولية ، primitive terms ، في نظرية القياس ، ص ٦٦ .
الحدود السالبة (المعدولة) ، negative terms ، يستبعد أرسطو من نظرية القياس ، ص ٩٩ .

الحدود المتجانسة ، homogeneous terms ، تتطلبها نظرية القياس ، ص ٢٠ .

حساب القضايا الكلاسيكي ، classical calculus of propositions ، ينبغي الاحتفاظ به في كل نظرية في منطق الجهات ، ص ٢٣٤ ؛ بعض مبادئه لقيت أول الأمر معارضة ثم قبلها الجميع ، ص ٢٥٢ ؛ انظر أيضا : نظرية الاستنباط .

الحقيقة الأولية ، basic truth ، arché ، ص ٦٤ .
الحواصر ، brackets ، طريقة رمزية لا تستخدم الحواصر ، ص ١٠٧-١٠٩ .

الدالة القضائية (دالة القضية) ، propositional function ، ص ١٣٠ - ١٣١ .

« دائرة المعارف البريطانية » ، الطبعة الحادية عشرة ، قولها في منطق الرواقين ، ص ٧٠ .

الدوال الموجهة ، modal functions ، ص ١٩٠ - ١٩١ .
دونس سكوتس ، Duns Scotus ، قانونه أو مبلوؤه ، ص ١١٠ ، ١٩٤ ، ٢٢٧ ، ٢٣١ ؛ هذا المبدأ ليس تحصيل حاصل ، tautology ، ص ٢٣٢ .

ديشيد روس ، انظر : روس .

دي مورجان ، A. De Morgan ، ص ٢٧٥ ، § ٥٩ : ح ٨ .

الذاتية، identity، قانونا الذاتية القياسيان، ، كا١١، با١١، ص ١٢١؛
الذاتية القضائية، ص ٦٩؛ مبدأ الذاتية، ص ٢١١؛ مبدأ
الذاتية البرهاني apodeictic، ص ٢١١؛ مسلّمتا نظرية الذاتية،
ص ٢١١؛ قانون الذاتية باعتباره قضية تحليلية، ص ٢١١؛ أرسطو
يستخدم قانون الذاتية في برهان، ص ٢١٠، § ٤٣؛ ح ٢؛ انظر:
نظرية الذاتية.

الرابط، انظر: الروابط.

رد الأضرب القياسية إلى الشكل الأول، معناه البرهان، ص ٦٤ - ٦٥؛
نقد رأي كينز فيه، ص ٦٤ - ٦٥.

الرد إلى العبارات العنصرية، في نظرية الاستنباط، ص ١٥٥ - ١٦٢؛
في نظرية القياس، ص ١٦٧ - ١٦٩.

رد المسلمات إلى أقل عدد ممكن، له سابقة في أرسطو، ص ٦٥.

رسل، B. Russell، § ١: ح ١؛ يخطئ في نقد أرسطو، § ١: ح ٣؛ انظر
أيضا: "كتاب *Principia Mathematica*".

الرفض، rejection، استخدمه أرسطو بواسطة التمثيل بالحدود المتعينة
concrete terms، ص ٩٢، § ٢٠: ح ١؛ قاعدة للرفض يقررها
أرسطو، ص ٩٦، § ٢٠: ح ٥؛ شرح معناها، ص ١٣٢-١٣٣؛
قاعدته، ص ٩٧ - ٩٨، ١٣٢؛ كيف تستخدم هاتان القاعدتان،
ص ١٣٢ - ١٣٥؛ أسباب تدعو إلى إدخاله في نظرية الاستنباط،
ص ١٥٣.

الرفع إلى المحال، *apagôgê eis to adynaton*، انظر: برهان الخلف.
الروابط، functors، روابط نظرية القياس، ص ١٠٦؛ روابط الجهة،
ص ١٩٠ - ١٩١؛ الروابط المتغيرة، أدخلها ليشيفسكى Lesniewski
في منطق القضايا، ص ٢٢٥؛ معنى أبسط عبارة تحتوي رابطة متغيرة
ذات مربوط قضائي واحد، ص ٢٢٥ - ٢٢٧.

الروابط الثابتة ، *constant functors* ، الأرسطية : كا، لا، با، نا، ص ١٠٦ ؛
القضائية : ما ، طا ، سا ، ص ١٠٦ - ١٠٧ ، تكا ، ص ١٥١ ،
١٩٢ ، § ٣٧ : ح ٦ ، فا ، ص ٢٣٠ ؛ الروابط الثابتة القضائية
ذات المربوط الواحد : صبا ، تا ، سا ، ضبا ، ص ٢٢٩ ؛ نا ،
ص ٢١٧ ، قا ، ص ٢٤٢ ، نلا ، نقأ ، ص ٢٤٧ - ٢٤٨ ؛ الرابطة
الثابتة الدالة على الذاتية : ها ، ص ٢٠١ - ٢١١ .

روابط الجهات ، *modal functors* ، ص ١٩٠ - ١٩١ ؛ مختلفة من
كل الروابط الأربع في الحساب الثنائي القيم ، ص ٢٣٣ ؛ رد كل
التأليفات بين روابط الجهات إلى أربعة تأليفات لا يمكن اختصارها ،
ص ٢٥٣ .

الرواقيون ، قولهم في تبادل الحدود المتكافئة في الأقيسة ، ص ٣٢ - ٣٣ ،
§ ٧ : ح ٧ ؛ منطقهم صوري المذهب *formalistic* ، ص ٣٣ ؛
منطقهم منطق في القضايا ، ص ٦٩ - ٧٠ ، ٢٨٥ ؛ منطقهم نسق
يتألف من قواعد استنتاج ، ص ٦٩ ؛ أساء فهمه الشراح المحدثون ،
ص ٧٠ ؛ يدلون على المتغيرات بأعداد ترتيبية ، ص ٨٢ ، § ١٨ :
ح ١٢ ؛ يستخدمون *ouchi* للدلالة على السلب القضائي ؛ § ٢٢ :
ح ١ ؛ يأخذون بتعريف فيلون للزوم ، ص ١١٢ ، § ١٢٣ : ح ٤ ؛
قاعدة *modus ponens* ، أول الأقيسة اللامبرهنة عندهم ، ص ٣٣ ؛
القياس الثاني اللامبرهن والثالث اللامبرهن ، ص ٨٢ ؛ برهانهم على
قانون النقل المركب ، ص ٨٢ ؛ منطق المدرسة الرواقية-الميجارية
معروف جيداً للإسكندر ، ص ٢٠٨ .

روس (السير ديفيد) ، Sir David Ross ، 'تصدير الطبعة الأولى' ؛
§ ٤ : ح ٢ ، § ٤٥ : ح ١ - ٢ ؛ ص ٢٦٠ ، § ٥٥ : ح ٩ ؛
ص ٢٦٨ ، § ٥٨ : ح ١ ؛ ص ٢٧٣ ، § ٥٩ : ح ٤ ؛ § ٦١ :
ح ٥ ؛ ص ٢٨٤ ، § ٦١ : ح ٦ .

سا ، علامة السلب negation ، معناها ' لا يصدق أن' ، أو ' ليس ' ،

ص ١٠٦ - ١٠٧ .

سجا ، انظر : الأسوار .

سطر الاشتقاق ، derivational line ، ص ١١١ .

سكا ، انظر الأسوار .

سكستوس إمبريقوس ، Sextus Empiricus ، يورد قياسا مشائيا ، ص ١٣ ،

§ ١ : ح ٢ ؛ يعطى برهان الرواقين على قانون النقل المركب ،

ص ٨٢ ، § ١٨ : ح ١٣ ؛ يورد تعريف فيلون للزوم ، § ٢٣ : ح ٥ .

السلب ، negation ، السلب القضائي (سلب القضايا) ، يدل عليه الرواقيون

بلفظة *onchi* ، ص ١٠٦ - ١٠٧ ، § ٢٢ : ح ١ . انظر : الحدود

السالبة .

سلوپيكى ، J. Slupecki ، يبرهن على أن عدد العبارات المتغيرة في نظرية

القياس لامتناه ، ص ١٤٠ ؛ يضع قاعدة جديدة للرفض ، ص ١٤٤ ؛

يبين أن تأويل لبيتس العددي لنظرية القياس يحقق هذه القاعدة ،

ص ١٨٢ ، § ٣٤ : ح ٢ ؛ ذكر مقاله ، § ٢١ : ح ١ .

السور ، quantifier ، انظر : الأسوار ؛ الأسوار الوجودية .

السور الجزئي ، particular quantifier ، انظر : الأسوار ؛ الأسوار الوجودية .

سولمن ، Fr. Solmsen ، دحض رأيه في انعكاس النتيجة ، § ٩ : ح ٤ .

سيرپنسكى ، W. Sierpinski ، § ٦٢ : ح ١ .

شرودر ، E. Schroeder ، ص ٢٣٤ .

الشكل الرابع ، أهمله أرسطو ، ص ٤٣ ؛ أرسطو يقبل أضربه ، ص ٤٣ ؛

لم يبتكره جالينوس ، ص ٥٩ ؛ نقد آراء برانتل وماير ، ص ٥١ ، ٥٢ .

شكل القياس ، انظر : أشكال القياس .

شولتس ، H. Scholz ، 'تصدير الطبعة الأولى' ؛ قوله في نسبة الشكل

الرابع إلى جالينوس : ص ٥٥ ، § ١٤ : ح ٤ .

شيشيرون ، Cicero ، § ٢٣ : ح ٤ .

الصحة ، validity ، صفة تُنسب إلى الاستنتاجات inferences وقواعد الاستنتاج rules of inference ، ص ٣٧ .
 الصورة ، form ، صورة الأقيسة الأرسطية ، ص ١٣ - ١٥ ؛
 صورة الفكر ، ص ٢٥ ؛ صورة القياس في مقابل مادته ، ص ٢٧ ؛
 تتألف من عدد المتغيرات وهيئة ترتيبها ومن الثوابت المنطقية logical constants ، ص ٢٧ .

الضرب القياسي ، انظر : أضرب القياس .
 ضروب القياس ، انظر : أضرب القياس .
 الضرورتان التوأمين ، twin necessities ، ص ٢٤٤ - ٢٤٥ .
 الضرورة ، انظر : الوجوب .
 الضرورة القياسية ، syllogistic necessity ، العلامة الدالة عليها يهملها أرسطو أحيانا ، ص ٢٣ ، § ٥ : ح ٣ ؛ شرح معناها بمناسبة عكس الجزئية السالبة الغير الصحيح ، ص ٢٤ ؛ يخطئ في شرحها ماير ، ص ٢٤ - ٢٥ ؛ تناظر سوراكليا ، ص ٢٤ ؛ البرهنة على هذا التناظر في صورة رمزية ، ص ١١٨ - ١٢٠ ؛ يجوز إسقاطها من القوانين القياسية ، ص ٢٠٤ - ٢٠٥ .
 ضرورى ، انظر : واجب ، الضرورة القياسية .

ط (= ط) ، رابطة متغيرة ذات مربوط قضائى واحد ، شرح مجموع القيم التى يجوز التعويض بها عنها ، ص ٢٢٥ - ٢٢٦ .
 ط ، انظر : ط .
 طا ، علامة العطف conjunction ، 'و' ، 'وكان' ، 'وإن' ، ص ١٠٦ ؛
 جذرها الرباعى القيم ، ص ٢٤٦ .
 طاقك ، قضية عطفية ، conjunction ، معناها 'ق.ك' [حيث تقوم النقطة مقام واو العطف] ، ص ١٠٦ ؛ تعريفها بواسطة ما ، ص ١١٠ -

١١١. ؛ تعريفها باعتبارها دالة صدق truth function ، ص ١١٣ .
 طريقة الجداول ، matrix method ، شرحها ، ص ٢٢١ - ٢٢٥ ؛ عرفها
 لوكاشيفتش عن پيرس Peirce وشرودر Shroeder ، ص ٢٣٤ ؛
 شرح طريقة 'ضرب' (multiplication) الجداول ، ص ٢٢٣ - ٢٢٥ .
 انظر : الجدول .
 الطريقة الرمزية ، التي تستغنى عن الخواصر (الأقواس) ، ص ١٠٧ -
 ١٠٩ .

العامل ، factor ، انظر : مبدأ العامل .
 العبارات البسيطة في نظرية القياس ، رفضها ، ص ١٦٩ - ١٧١ .
 العبارات الطائفة ، طريقة تحقيقها ، ص ٢٢٨ - ٢٢٩ .
 العبارات المتحيرة ، undecidable expressions ، ص ١٣٩ - ١٤٠ ؛ عددها
 غير متناه ، ص ١٤٣ .
 العبارات المرفوضة ، rejected expressions ، ندل عليها بنجمة ، ص ١٣٣ ،
 ١٩٣ .

العبارات المسوّرة ، quantified expressions ، شرحها ، ص ١١٤ - ١١٥ .
 العبارة ، expression ، العبارة البسيطة ، simple expr. ، ص ١٤٤ ؛
 العبارة الدالة ، significant expr. ، تعريفها بطريقة استقرائية ،
 ص ١١٠ ؛ العبارة العنصرية ، elementary expr. ، ص ١٤٤ .
 عدد الأضرب الصحيحة والأشكال أيّا كان عدد الحدود ، ص ٦٠ - ٦١ .
 عدد الصور القياسية والأضرب الصحيحة ، ص ١٣٢ - ١٣٣ .
 عدد العبارات المتحيرة غير متناه بدون قاعدة سلوكيكي (انظر) ، ص ١٤٣ .
 علم الدقة ، inexactness ، في الصيغ الأرسطية ، ص ٣٢ ، § ٧ : ح ٤ .
 العطف ، conjunction ، تعريفه ، ص ١١٠ - ١١١ ؛ تعريفه باعتباره دالة
 صدق truth function ، ص ١١٣ . انظر : طا .
 'العكس التكميلي' ، 'complementary conversion' ، شرحه ، ص ٢٧٣ ؛

- لا يمكن قبوله ، ص ٢٧٩ - ٢٨٠ .
- عكس القضايا البرهانية ، بمائل عكس القضايا المطلقة ، ص ٢٥٥ - ٢٥٦ ، § ٥٤ : ح ١ .
- عكس القياس ، ص ٨١ .
- عكس المقدمة-با ، قضية مقررة ، ص ١٢٥ ؛ يبرهن عليه أرسطو بواسطة الإخراج ، ص ٨٣ ، § ١٩ : ح ٢ ؛ برهان عليه بواسطة الأسوار الوجودية ، ص ٨٤ - ٨٦ ؛ هذا البرهان في صيغة رمزية ، ص ١١٥ - ١١٦ .
- عكس المقدمة-كا ، قضية مقررة ، ص ١٢٥ ؛ عدم صحة اعتباره خطأ ، ص ١٨٤ - ١٨٥ .
- عكس المقدمة-لا ، قضية مقررة ، ص ١٢٥ ؛ يبرهن عليه الإسكندر قياسيا ، ص ٢٢ - ٢٣ .
- عكس المقدمة-نا ، عدم صحته ، ص ٢٤ ، § ٥ : ح ٤ .
- العلاقات الضرورية بين القضايا ، ص ٢٠٢ - ٢٠٧ ؛ بين الحدود ، ص ٢١٠ - ٢١١ .

- فا ، علامة الفصل alternation ، 'إما - أو' ، تعريفها ، ص ٢٣٠ ؛ تعريفها الطائي ، ص ٢٣١ .
- فايتس ، Th. Waitz ، 'تصدير الطبعة الأولى' ؛ لا يميز القياس الأرسطي من القياس التقليدي ، ص ٣٧ ؛ يأخذ على أبولويوس أنه غير موضوع المقدمتين ، ص ٤٩ ، § ١٢ : ح ١ .
- فايلاتى ، G. Vailati ، § ١٦ : ح ٩ .
- فريجه (جوتلوب) ، G. Frege ، مؤسس منطق القضايا الحديث ، ص ٧٠ ؛ أدخل التقرير assertion في المنطق ، ص ١٣٠ .
- الفصل ، alternation ، انظر : فا .
- الفصل ، detachment ، انظر : قاعدة الفصل .

فون رايت ، G. H. von Wright ، § ٤٤ : ح ٧ .
 فيلوپونوس (يوحنا) ، John Philoponus ، قوله في أهمية المتغيرات ،
 ص ٢١ ، § ٤ : ح ٤ ؛ يستخدم *hypoballein* للدلالة على
 التعويض ، ص ٢١ ؛ تعريفه للحد الأكبر والأصغر ، ص ٤٩ ،
 § ١١ : ح ٦ ؛ الشكل الثاني له حد أكبر وحد أصغر بالاصطلاح ،
 ص ٤٩ ، § ١١ : ح ٧ .
 فيلون الميغاري ، Philo of Megara ، عرف القضية الزومية باعتبارها دالة
 صدق truth function ، ص ١١٣ ، § ٢٣ : ح ٥ ، ص ٢٠٧ ،
 ٢٢١ .

قاً ، رابطة ثابتة ، جدولها الرباعي القيم ، ص ٢٤٢ ؛ علاقتها بتوأمها
 الرابطة-لأ ، ص ٢٤٢ - ٢٤٥ ؛ دورها في تعريف الإمكان ،
 ص ٢٤٦ - ٢٤٩ .

قاعدة الأخس ، ص ٢٥٩ ، ٢٧١ .
 قاعدة الاستنتاج ، انظر : قواعد الاستنتاج .
 قاعدة تحقيق العبارات الطائية ، ص ٢٢٩ .
 قاعدة التعويض الخاصة بالروابط المتغيرة ، شرحها ، ص ٢٢٦ - ٢٢٧ .
 قاعدة سلوبيكي ، صياغتها ، ص ١٠٢ - ١٠٣ ، ١٤٤ ؛ شرحها ،
 ص ١٤٤ - ١٤٦ ؛ استخدامها ، ص ١٤٦ - ١٤٩ .
 قاعدة الفصل ، *modus ponens, rule of detachment* عند الرواقين ،
 ص ٢٩ - ٣٠ ، ٣٣ ، ١١٠ .
 القاعدة 'و' ، وإذن فواجب أن يكون 'و' ، يقبلها بعض المناطق الحديثة ،
 ص ٢١٦ .

قانون الاستيراد ، law of importation ، ص ١١٧ ، ٢٥٧ .
 قانون التبديل ، law of commutation ، ص ١١٢ ، ١٢٢ ، ١٤٩ -
 ١٥٠ .

قانون التبديل الخاص بالعطف conjunction ، ص ٨٥ ؛ صيغته الرمزية ، ص ١١٥ .

قانون التبسيط ، law of simplification ، ص ١٢١ .

قانون التصدير ، law of exportation ، ص ١١٨ ، ١٢٢ ، ٢٥٧ .

قانون القيـران الخاص بالجمع ، associative law of addition ، بدون حواصر (أقواس) ، ص ١٠٧ .

قانون القياس الشرطي ، law of hypothetical syllogism ، يعلمه أرسطو ، ص ٧٠ ، § ١٦ : ح ٤ ؛ صيغته ، ص ٧٣ ؛ عبارته الرمزية ، ص ١٠٨ .

القانون—لأ الخاص بالتوسع ، القانون الأقوى ، يمكننا من إقامة نظرية الأقيسة المركبة من مقدمات محتملة ، ص ٢٧٠ .

قانون النقل ، law of transposition ، يعلمه أرسطو ، ص ٧٠ ، § ١٦ : ح ٤ ، صورته الرمزية ؛ ص ١٢٢ ؛ قانون النقل المركب ، يعلمه أرسطو ، ص ٨٠ — ٨١ ؛ يبرهن عليه الرواقيون باعتباره قاعدة استنتاج ، ص ٨٢ ، § ١٨ : ح ١٣ .

قبلي (أولي) ، *a priori* ، التمييز بين العلوم القبلية والعلوم البعدية (التجريبية) *a posteriori* ، مناقشته ونقده ، ص ٢٨٥ — ٢٨٧ .

القيـران ، انظر : قانون القـران

قس ، قاعدة سلوكيكي الخاصة بالرفض ، ص ١٤٥ .

القضايا الاحتمالية ، problematic propositions ، ص ١٩١ .

القضايا البرهانية ، apodeictic propositions ، تعريفها ، ص ١٩١ . انظر : مبدأ الذاتية البرهاني .

القضايا التحليلية ، analytic propositions ، تعريفها ، ص ٢١٠ ؛ لا يمكن اعتبارها واجبة (ضرورية) ، ص ٢١٣ .

القضايا التي لا تقبل البرهان (اللامبرهانات) ، *anapodeictoi* ، ص ٦٣ .

القضايا الرباطية ، functorial propositions ، ليس لها موضوع ولا

محمول ، ص ١٨٧ .

القضايا المطلقة (غير الموجهة) ، assertoric propositions ، تعريفها ، ص ١٩١ .

القضايا المهمة ، انظر : المقدمات المهمة .

القضية ، protasis, proposition عند المشائين ، ص ١٥ - ١٦ ؛
axioma عند الرواقين ، § ٢٣ : ح ٤ ؛ قول الإسكندر في الخلاف
بين القضايا الحملية والقضايا الشرطية ، § ٣٥ : ح ٢ .

قضية الرد ، theorem of reduction ، البرهنة عليها بالنسبة لنظرية الاستنباط ،
ص ١٥٥ - ١٦٢ ؛ البرهنة عليها بالنسبة لنظرية القياس ، ص ١٦٧ -
١٦٩ . انظر : الرد .

القضية العطفية ، conjunction ، انظر : طا .

القضية الزرومية : انظر : اللزوم .

القضية المركبة ، synthetic theorem ، ينسبها الإسكندر إلى أرسطو ،
ص ٩٠ ، § ١٩ : ح ١٢ ؛ صورتها الرمزية ، ص ١١٧ .

قع لا ، قاعدة تسمح بوضع 'لا' مكان 'سابا' وبالعكس ، ص ١٢١ .

قع نا ، قاعدة تسمح بوضع 'نا' مكان 'ساكا' وبالعكس ، ص ١٢١ .

قواعد الاستنتاج ، rules of inference ، مختلفة من القضايا ،

ص ٣٦ - ٣٧ ؛ قاعدتنا الاستنتاج الخاصتان بالتقرير : قاعدة التعويض ،

ص ١١٠ ، ١٢١ ، قاعدة الفصل ، ص ١١٠ ، ١٢١ ؛ قاعدتنا

الاستنتاج الخاصتان بالرفض : قاعدة التعويض ، ص ٩٨ ، ١٣٢ ،

قاعدة الفصل ، ص ٩٧ - ٩٨ ، ١٣٢ . انظر : قاعدة .

القوانين ، laws ، قوانين نظرية الاستنباط : قانون التبديل ، ص ١١٢ ؛

قانون التبديل الخاص بالعطف ، ص ٨٥ ؛ قانون النقل المركب ،

ص ٨٠ ؛ قانون التصدير ، ص ١١٨ ، ١٢٢ ، ٢٥٧ ؛ قانون

الاستيراد ، ص ١١٨ ، ٢٥٧ ؛ قانون القياس الشرطي ، ص ٧٣ ؛

قانون الذاتية ، ص ٦٩ ؛ قانون كلاقيوس ، ص ١٠٩ ، ٢٣٢ ؛

قانون دونس سكوتس ، ص ١١٠ ، ١٩٤ ، ٢٢٧ ، ٢٣١ ؛ قانون
دى مورجان أو أوكام ، ص ٢٧٥ ، § ٥٩ : ح ٨ ؛ قوانين نظرية
القياس ، ص ١٢٥ - ١٣٠ ؛ قوانين التوسع الخاصة بروابط الجهات :
بمعنى أعم ، ص ١٩٧ - ١٩٩ ؛ بمعنى أدق ، ص ١٩٧ - ١٩٩ ؛
مع تأويل أقوى ، ص ١٩٧ ، ٢٠٧ ؛ مع تأويل أضعف (أخس) ،
ص ٢٠٣ ، ٢٠٧ ؛ قانونا التوسع الخاصان بالرابطين بأ ، لأ ، مع
تأويل أقوى ، يمكن استنباطهما في نسق المنطق الموجه الرباعي القيم ،
ص ٢٣٨ ؛ قانون الذاتية ، يستخدمه أرسطو ولكنه لا يعبر عنه
صرحة ، ص ٢١٠ ، § ٤٣ : ح ٣ ؛ طابعه التحليلي ، ص ٢١١ ؛ قانون الإمكان
المزدوج ، ص ٢٥٢ ؛ قانونا التناقض والثالث المرفوع بالنسبة
للإمكان-نلا والإمكان-نقأ ، ص ٢٤٩ .

قوانين عديدة يقارنها الرواقيون بالأقيسة ، ص ٢٨ .

القياس ، syllogism ، قياس مشائي ، ص ١٣ ؛ قياس من حدود معينة
أعطاه أرسطو ، ص ١٤ ؛ صورة القياس الأرسطي ، ص ١٣ -
١٥ ؛ القياس الأرسطي مختلف من القياس التقليدي منطقيا وأسلوبيا ،
ص ١٥ ؛ تختلف صياغته من متغيرات عن صياغته من حدود معينة ،
ص ٣١ ؛ يقارنه الرواقيون بقانون أرثماطيق ، ص ٢٨ ؛ صورته
اللزومية البحتة ، ص ٣٨ ، ٢٥٧ ؛ صورته الرمزية ، ص ١٠٧ ؛
أقيسة الموجهات يعالجها أرسطو على مثال معالجته أقيسة المطلقات ،
ص ٢٥٥ .

القياس التقليدي ، traditional syllogism ، قاعدة استنتاج ، ص ٣٦ -
٣٨ ؛ مختلف من القياس الأرسطي ، ص ٣٦ ؛ ليس صادقا ولا
كاذبا ، وإنما هو صحيح أو فاسد ، ص ٣٧ ؛ أضعف (أخس) من
القياس الأرسطي ، ص ٣٨ .

القياس الرواقي اللامبرهن ، الأول ، ص ٣٣ ؛ الثاني والثالث ، ص ٨٢ .
القياس الشرطي ، انظر : قانون القياس الشرطي .

القياس الناقص ، انظر : الأقيسة الناقصة .

كا ، رابطة ثابتة ، معناها 'كل - هو' أو 'ينتمي إلى كل' ، ص ٢٧ ،
١٠٥ - ١٠٦ .

كا١١ ، مسلّمة ، ص ١٢١ ؛ قانون الذاتية القياسي كا١١ باعتبارها مستقلا
عن غيره من المقررات ، ص ٦٦ ؛ مقارنة قانون الذاتية القياسي كا١١
بقانون الذاتية القضائي ماقق ، ص ٦٩ ؛ القانون كا١١ يستخدمه
أرسطو في أحد براهينه دون أن ينص عليه صراحة ، § ٤٣ : ح ٣ .
كاب ، معناها 'كل ا هو ب' أو 'ب ينتمي إلى كل ا' ، ص ١٠٦ .
كاپ ، E. Kapp ، § ١ : ح ١ ؛ ينقد پرانتل ، § ٢ : ح ٤ .
كالبفلايش ، K. Kalbfleisch ، ص ٥٥ .
كانط ، I. Kant ، ص ١٨٧ .

كتاب A. N. Whitehead وضعه هوايتهد *Principia Mathematica*
ورسل B. Russell ، ص ٧٠ ، § ١٦ : ح ٧ ، § ١٧ : ح ٢ ،
ص ٧٣ ، § ١٧ : ح ٣ ، § ١٨ : ح ٤ ، § ١٩ : ح ٦ ، ص ٢٣٠ ، ٢٣٢ .
كلافيوس Clavius ، شارح على أقليدس ، ص ١٠٩ - ١١٠ ؛ قانون
أو مبدأ كلافيوس ، ص ١٠٩ ، ٢٣٢ .
كواين ، W. V. Quine ، قوله في نتائج مبدأ الذاتية البرهاني ، ص ٢١١ ،
§ ٤٣ : ح ٤ ؛ مثاله على الصعوبة الناتجة من تطبيق المنطق الموجه على
نظرية الذاتية ، ص ٢٤٠ ، § ٥٠ : ح ١ ؛ حل الصعوبة ، ص ٢٤١ -
٢٤٢ .

كوپلستون ، Fr. Copleston, S.J. ، § ١ : ح ١ ، ص ٢٥ .
كوتورا ، L. Couturat ، § ٣٤ : ح ١ .
كوخالسكي ، Kochalsky ، § ١٨ : ح ١٣ .
كينز ، J. N. Keynes ، قوله في القضايا المخصوصة ، § ٢ : ح ١١ ؛
قوله في الحد الأكبر والأصغر ، § ١٠ : ح ٥ ؛ قوله في رد الأقيسة

إلى الشكل الأول ، ص ٦٤ ؛ قوله في مبدأ المقول على كل وعلى لا واحد ، ص ٦٧ .

لا ، E ، رابطة ثابتة ، معناها 'لا - هو' أو 'ينتمي إلى لا واحد' ، ص ٢٧ ، ١٠٥ - ١٠٦ .

لا ، رابطة ثابتة ، معناها 'يحتمل أن يكون' ، ص ١٩١ ؛ جدولها في النسق الموجه الرباعي القيم ، ص ٢٣٥ ؛ الرابطة التي تعتبر 'توأما' لها ، ص ٢٤٢ - ٢٤٥ .

لا ب ، معناها 'لا ا هو ب' أو 'ب ينتمي إلى لا واحد من ا' ، ص ١٠٦ .
اللزوم ، القضية اللزومية ، implication ، 'إذا كان - فإن' ، ص ١٠٦ .
يعرفه فيلون الميغاري باعتباره دالة صدق truth function ، ص ١١٣ ،
٢٠٧ ، ٢٢١ ؛ علاقته بقاعدة الاستنتاج المقابلة له ، ص ٣٨ .

اللزوم الدقيق ، strict implication ، ص ٢٠٧ .
اللزوم المادي ، material implication ، يعرفه فيلون الميغاري ، ص ٢٠٧ -
٢٠٨ .

ليشنييفسكي ، S. Lesniewski ، مقرر من مقرراته في منطق القضايا
('protothetic') ، ص ٢١٩ ؛ يُدخل الروابط المتغيرة في منطق
القضايا ، ص ٢٢٥ ؛ قاعدته في تحقيق العبارات المحتوية على روابط
متغيرة تدخل على مربوطات (متغيرات) قضائية ، ص ٢٢٩ ؛
طريقته في كتابة التعريفات ، ص ٢٣٠ .

لوكاشيفيتش ، J. Lukasiewicz ، قوله في مسلمات نظرية القياس ، § ١٥ :
ح ١١ ، § ٢٦ : ح ١ ؛ قوله في منطق الرواقين ، § ١٦ : ح ١ ؛
نسقه في المنطق الموجه ، § ٣٦ : ح ٢ ؛ قوله في الروابط المتغيرة ،
§ ٤٧ : ح ١ ؛ قوله في نسق في المنطق الموجه ثلاثي القيم ، § ٤٩ :
ح ١ ؛ قوله في مسألة تتعلق بنظرية أرسطو في أقيسة الموجهات ،
§ ٥٥ : ح ١ ؛ قوله في مبدأ ثنائية القيم ، ص ٢٨٥ ، § ٦٢ : ح ١ .

لويس (ك. ل.) ، C. I. Lewis ، يُدخل الزوم بمعناه 'الدقيق' في المنطق الرمزي ، ص ٢٠٧ ؛ الزوم الدقيق عنده مختلف من الزوم الضروري (القضية الازومية الواجبة) في تصور الإسكندر ، ص ٢٠٨ ؛ نقد نقطة في أنساقه الموجهة ، ص ٢٥٠ - ٢٥١ .

ليبتس ، G. W. Leibniz ، تأويله العددي لنظرية القياس ، ص ١٧٩ - ١٨٤ ؛ يورد صيغة لمبدأ الوجوب (الضرورة) ، ص ٢١٣ ؛ كتابه *Theodicee* ، ص ٢١٣ .

ما ، علامة القضية الزومية 'إذا كان - فإن' ، ص ١٠٦ ؛ جدولها الثنائي القيم ، ص ٢٢٢ ؛ جدولها الرباعي القيم ، ص ٢٢٤ ، ٢٣٦ ؛ جدولها الثنائي القيم ، ص ٢٥٣ .

مادة *hylē* القياس في مقابل صورته ، ص ٢٧ .

ماق ، قانون الذاتية القضائي ، مختلف من القانون III ، ص ٦٩ ؛ استنباطه في النسق - ما - سا - ط - ق ، ص ٢٢٨ .

ماقك ، قضية لزومية (implication) معناها 'إذا كان ق ، فإن ك' ، ص ١٠٦ .

ماير ، H. Maier ، يسمي فهم الضرورة القياسية ، § ٥ : ح ٢ ، ص ٢٥ ، § ٥ : ح ٦ ؛ دحض تظنناته الفلسفية في هذا الموضوع ، ص ٢٤ - ٢٥ .

لا يميز بين القياس الأرسطي والقياس التقليدي ، ص ٣٧ ، § ٢٨ : ح ٤ ؛ يقبل تعريف أرسطو الخاطئ للحد الأكبر والأصغر والأوسط ، § ١٠ : ح ٣ ؛ يعتبر ترتيب المقدمتين أمرا ثابتا ، ص ٤٩ ، § ١٢ : ح ٢ ؛ يقبل أن تكون العلاقات الماصدية بين الحدود مبدأ قسمة الأقيسة إلى أشكال ، ص ٥٢ - ٥٥ ؛ يقبل شكلا رابعا يحتوي ضربين فقط ، ص ٥٤ ؛ لا يفهم منطق الرواقين ، ص ٧٠ ؛ لا يفهم القضية الزومية 'إذا كان ليس - ق ، فإن ق' ، ص ٧٢ ؛ يقبل تفسير الإسكندر لبراهين الإخراج ، ص ٨٤ ، § ١٩ :

- ح ٥ ؛ لا يفهم براهين الرفض ، ص ٩٣ .
- مبدأ تحصيل الحاصل ، principle of tautology ، ص ٢٣٢ .
- مبدأ الثنائية (مبدأ ثنائية القيم) ، principle of bivalence ، ص ١١٢ ؛
- يقبله أرسطو ضمناً ، ص ٢٨٥ ؛ قول لوكاشيفتش عن تاريخه في
- العصر القديم ، § ٦٢ : ح ١ .
- المبدأ الديكارتي 'أفكر ، إذن أنا موجود' ، ليس مبدأ وإنما هو استنتاج ،
- ص ٣٦ - ٣٧ .
- مبدأ الذاتية البرهاني ، apodeictic principle of identity ، نتائجه ،
- ص ٢١٠-٢١١ ؛ لا بد من رفضه ، ص ٢٦٦ . انظر : القضايا البرهانية .
- مبدأ العامل ، principle of the factor ، ص ٧٣ - ٧٥ .
- مبدأ قسمة الأقيسة إلى أشكال ، ص ٣٨ - ٣٩ .
- مبدأ 'المقول على كل وعلى لا واحد' ، dictum de omni et nullo ،
- ليس مبدأ للقياس ، ص ٦٧ ؛ لم يصغه أرسطو ، ص ٦٧ - ٦٨ .
- مبدأ : *ab esse ad posse valet consequentia* [يصح لزوم الاحتمال
- (الإمكان) عن الوجود] ، عرّفه أرسطو ولكن لم يصغه صراحة ،
- ص ١٩٢ ، ٣٨ : ح ١ .
- مبدأ : *ab oportere ad esse valet consequentia* [يصح لزوم الوجود عن
- الوجوب (الضرورة)] ، عرّفه أرسطو ولكن لم يصغه صراحة ،
- ص ١٩٢ .
- مبدأ : *ad falsum sequitur quodlibet* [الكذب يلزمه أي شيء
- كان] ، ص ٢٥٢ .
- مبدأ : *ex mere negativis nihil sequitur* [لاشيء يلزم عن مقدمات
- سالبة] ، ليس صادقاً على العموم ، ص ١٤٤ ؛ مرتبط بقاعدة
- سلوبيكي في الرفض ، ص ١٤٤ .
- مبدأ : *peiores sequitur semper conclusio partem* [النتيجة دائماً
- تتبع المقدمة الأخرى] ، انظر : قاعدة الأخس .

مبدأ : *unumquodque, quando est, oportet esse* [كل شيء فهو ، حين يوجد ، يكون وجوده واجباً] ، مبدأ للوجوب (الضرورة) ، ص ٢١٣ .

مبدأ : *utraque si praemissa neget nil inde sequetur* [إذا كانت كل من المقدمتين سالبة فلا شيء يلزم عنها] ، مرتبط بقاعدة سلوبيكي في الرفض ، ص ١٤٤ .

مبدأ : *verum sequitur ad quodlibet* [الصدق يلزم أى شيء كان] ، ص ٢٥٢ .

المتغيرات ، *variables* ، أدخلها أرسطو في المنطق ، ص ٢٠ - ٢١ ، صدق الأقيسة لا يتوقف على المتغيرات ، ص ٢١ ، § ٤ : ح ٦ ؛ أرسطو لا يساوى بين المتغيرات ، ص ٢٢ ؛ علاقاتها الماصدية لا يمكن تحديدها ، ص ٤٥ .

متغيرات التأويل ، *interpretation variables* ، ص ٢٣٩ .
متغيرات التعويض ، *substitution variables* ، مُمَايزَة من متغيرات التأويل ، ص ٢٣٩ .

مربع التقابل ، *square of opposition* ، غير مذكور في «التحليلات الأولى» ، ص ٣٥ ، ٦٥ .

محتمل ، *dynaton, possible* ، ص ١٩٠ .
المحمول ، *predicate* ، يكون مع الموضوع مادة القياس ، ص ٢٧ ؛ يضعه أرسطو قبل الموضوع في الأقيسة المجردة ، ص ١٥ ؛ محمول النتيجة هو الحد الأكبر ، ص ٤٩ ؛ الاعتقاد الخاطئ بأن لكل قضية موضوعاً ومحمولاً ، ص ١٨٧ .

المذهب الحتمى ، *determinism* ، تفنيده ، ص ٢٨٧ - ٢٨٩ .
المذهب الصورى ، *formalism* ، ص ٢٩ - ٣٠ . انظر : المنطق الصورى .
المسألة البتّانة ، *problem of decision* ، حلها بالنسبة للنسق-ما-ساق الخاص بنظرية الاستنباط ، ص ١٥٧ - ١٦٧ ؛ حلها بالنسبة لنظرية

القياس ، ص ١٦٩ - ١٧٩ .

المسلّمات ، axioms ، مسلّمات نظرية الاستنباط ، ص ١٠٩ ؛ مسلّمات نظرية القياس ، ص ١٢١ ؛ مسلّمات منطق الجهات الأساسى ، ص ١٩٤ - ١٩٥ ؛ مسلّمات نظرية الذاتية ، ص ٢١١ ؛ مسلّمات النسق-ما-ساق ، تحقيقها بواسطة جدول ، ص ٢٢٢ ؛ مسلّمات النسق-ما-سا-ط-ق ، ص ٢٢٧ ؛ مسلّمات النسق-ما-٠-ط-ق ، § ٤٧ : ح ٢ ؛ مسلّمات نسق منطق الجهات الرباعى القيم ، ص ٢٣٥ .

المشاءون ، Peripatetics ، قياس استخدموه ، ص ١٣ ؛ قولهم فى علاقة المنطق بالفلسفة ، ص ٢٧ ، § ٦ : ح ٣ ؛ ليسوا من القائلين بالمذهب الصورى ، ص ٣٠ .

المعركة البحرية ، ص ٢١٤ ، ٢١٨ - ٢١٩ ، ٢٤٦ ، ٢٥١ ، ٢٨٩ .
المقرّرة ، القضية المقررة ، thesis ، هى قضية صادقة فى نسق استنباطى ، ص ٣٥ ؛ مختلفة من قاعدة الاستنتاج ، ص ٣٦ ؛ علاقة مقررة لزومية بقاعدة الاستنتاج المقابلة لها ، ص ٣٨ .

مقدّم القضية الزومية . antecedent of an implication . ص ١٠٦ .
المقدّمة ، premiss ، protasis ، يعرفها أرسطو ، ص ١٥ - ١٦ ؛ يقسمها أرسطو إلى كلية universal وجزئية particular ومهملة indefinite ، ص ١٦ .

المقدمة المباشرة ، amesos protasis : immediate premiss ، بدون حد أوسط بين موضوعها ومحمولها ، ص ٦٣ - ٦٤ .

المقدمات المهملة ، indefinite premisses ، ص ١٦ - ١٧ ؛ اعتبارها جزئية ، ص ١٧ ، § ٢ : ح ٩ - ١٠ .

ممتنع ، impossible ، adynaton ، ص ١٩٠ .

ممكّن ، contingent ، endechomenon ، ص ١٩٠ . انظر : الإمكان .
المنطق ، logic ، علاقته بعلم النفس ، ص ٢٥ - ٢٦ ؛ علاقته بالفلسفة .
ص ٢٦-٢٧ ؛ المنطق الأرسطى نظرية فى الروابط : A (كا) ،

- E (لا) ، I (با) ، O (نا) ، ص ٢٧ .
- منطق الجهات الأساسى ، basic modal logic ، تعريفه ، ص ١٩٤ ؛
مسلمات منطق الجهات الأساسى ، ص ١٩٤-١٩٥ ؛ هو نسق ناقص ،
ص ١٩٥ .
- منطق القضايا ، logic of propositions ، مختلف من منطق الحدود
logic of terms ، ص ٦٩ ؛ ابتكره الرواقيون ، ص ٦٩ ؛ يرجع
في صورته الحديثة إلى فريجه Frege ، ص ٧٠ .
- منطق القضايا الموجهة ، يفترضه أى منطق موجه في الحدود ، ص ١٩٠ ؛
صيغته الأساسية ، ص ١٩٠-١٩٢ ؛ مبدآن مدرسيان فيه ، ص ١٩٢-
١٩٣ ؛ نسق منطق الجهات الرباعى القيم ، عرضه ، ص ٢٣٣-٢٣٧ ؛
نسق منطق الجهات الثلاثى القيم ، غير كاف ، ص ٢٣٤ ، § ٤٩ : ح ١ ؛
نسق منطق الجهات الثماني القيم ، وصف موجز له ، ص ٢٥٣ ؛ نسق
منطق الجهات اللامتناهى القيم ، ص ٢٥٤ .
- المنطق الصورى ، formol logic ، ص ٢٥-٢٨ . انظر : المذهب الصورى .
المنطق الموجه ، modal logic ، انظر : منطق الجهات ؛ منطق القضايا الموجهة ؛
نسق منطق الجهات ؛ النسق الموجه ؛ نظرية أقيسة الموجهات .
- موتشمان ، Mutschmann ، § ١٨ : ح ١٣ .
- الموضوع ، subject ، يؤلف مع المحمول predicate مادة القياس ،
ص ٢٧ ؛ يضعه أرسطو بعد المحمول في الأقيسة المجردة ، ص ١٥ ؛
موضوع النتيجة هو الحد الأصغر ، ص ٤٩ ؛ قضايا بدون موضوع
ولا محمول ، ص ٦٤ ، ١٨٧ .
- ميريديث ، C. A. Meredith ، قوله في عدد الأشكال والأضرب التى عدد
حدودها ، ص ٥٩-٦٠ ؛ قوله في الأنساق الموسعة الخاصة بحساب
القضايا ، ص ٢٢٥ ، ٢٢٧ ، § ٤٧ : ح ٢ .
- ميناس ، Mynas ، ص ٥٥ .

نا ، O ، رابطة ثابتة ، معناها 'بعض - ليس هو' أو 'لا ينتمي إلى بعض' ،
ص ٢٧ ، ١٠٥ - ١٠٦ .
نأ ، رابطة ثابتة ، معناها 'يمكن أن يكون' ، ص ٢١٧ ؛ لاتصلح للتعبير
عن الإمكان بالمعنى الأرسطي ، ص ٢٧٨ .
ناب ، معناها 'بعض ليس هو ب' أو 'ب لا ينتمي إلى بعض ا' ،
ص ١٠٦ .

النسق الجزمى ، categorical system ، ص ١٣٧ .
النسق-ماسا-ط-ق ، شرحه ، ص ٢٢٥ - ٢٢٩ ؛ بعض مقرراته
الهامة ، ص ٢٢٨ ؛ طريقة تحقيق عباراته ، ص ٢٢٨ - ٢٢٩ ؛
مسلّمته المفردة ، ص ٢٢٧ ؛ قاعدة التعويض الخاصة به ، ص ٢٢٦ -
٢٢٧ ؛ قواعد التعريف الخاصة به ، ص ٢٣٠ - ٢٣٣ .
النسق-اساق ، كيف تحقق عباراته بطريقة الجداول ، ص ٢٢١ -
٢٢٣ . انظر : حساب القضايا الكلاسيكي .

النسق-ما-ط-ق . مسلّمته ، ٤٧٩ : ح ٢ .
نسق منطق الجملات الرباعى القيم ، حدوده الأولية primitive terms ،
ص ٢٣٥ ؛ مسلّماته ، ص ٢٣٥ ؛ قواعد الاستنتاج فيه ، ص ٢٣٥ ؛
جدوله الكافى adequate matrix ، ص ٢٣٦ ؛ بعض نتائج الغريبة ،
ص ٢٥٢ ؛ طريقة لتوسيعه إلى نسق أعلى درجة ، ص ٢٥٣ - ٢٥٤ .
النسق الموجه اللامتناهى القيم ، ص ٢٥٤ .

نظرية الاحتمالات ، theory of probability ، قد تكون متصلة بالأنساق
المنطقية الموجهة ، ص ٢٥٤ .

نظرية الاستدباط . theory of deduction ، أبسط أجزاء منطق القضايا ،
ص ٧٠ ، ١٠٩ - ١١٤ ؛ صاغها الرواقيون على أنها نسق مؤلف
من قواعد استنتاج ، ص ٦٩ - ٧٠ ؛ أسّسها فى العصر الحديث
فريجه Frege ، ص ٧٠ ؛ وضعها كتاب *Principia Mathematica*
على رأس الرياضيات ، ص ٧٠ ؛ أسباب تدعو إلى إدخال الرفض

في هذه النظرية ، ص ١٥٣ .

نظرية أقيسة الموجهات ، modal syllogistic . أقل أهمية من نظرية أقيسة المطلقات assertoric syllogistic ، ص ٢٥٥ ؛ تحوى أخطاء ، ص ١٨٩ . يجب إعادة بنائها ، ص ٢٧٦ .

نظرية الذاتية ، theory of identity . مسلّماتها ، ص ٢١١ ؛ صعوبات ناشئة عن تطبيق المنطق الموجه على نظرية الذاتية ، ص ٢٣٩ — ٢٤١ . نقاً ، رابطة ثابتة ، جدولها الرباعي القيم ، ص ٢٤٨ ؛ تعريفها الطائى ، ص ٢٤٧ ؛ علاقتها بتوأمها الرابطة—نقاً . ص ٢٤٧ — ٢٥٠ .

النقل ، انظر : قانون النقل .

نقاً ، رابطة ثابتة ، جدولها الرباعي القيم ، ص ٢٤٨ ؛ تعريفها الطائى ، ص ٢٤٧ ؛ شرح علاقتها بتوأمها الرابطة—نقاً . ص ٢٤٧ — ٢٥٠ .

هوايتهد ، A. N. Whitehead ، انظر : 'كتاب *Principia Mathematica* ' . هيرمينوس ، Herminus ، يعدّل تعريف أرسطو للحد الأكبر ، ص ٤٨ ، § ١١ : ح ٣ ؛ يسىء فهم الرفنيس ، ص ٩٥ . § ٢٠ : ح ٤ .

و ، رابطة قضائية تال على العطف conjunction ، ص ٢٧ ، ١٠٦ .

واجب (ضرورى) ، necessary ، anagcaion ، ص ١٩٠ .

واليس ، M. Wallies ، ص ٥٦ .

الوجوب (الضرورة) ، necessity ، علاقه بالاحتمال possibility معبرا عنها بالرموز ، ص ١٩٢ ؛ الضرورة البسيطة (الذاتية) والضرورة الشرطية ، ص ٢٠٤ ، § ٤١ : ح ٢ ، ص ٢١٣ — ٢١٤ ؛ الضرورة الافتراضية ، ص ٢١٤ ؛ مبدأ أرسطو فى الوجوب ، ص ٢١٣ — ٢١٦ ؛ مبدأ الوجوب باعتباره قاعدة ، ص ٢١٤ — ٢١٥ ؛ آراء أرسطو فى الضرورة بالغة الضرر بالفلسفة ، ص ٢٨٧ . انظر :

العلاقات الضرورية ؛ الضرورة القياسية .
وضع (thesis) المقدمتين ، انظر : ترتيب المقدمتين .

ينتمى ، belong ، *hyparchein* ، § ٦ : ح ٤ ؛ الانتماء يستخدمه
أرسطو في الأقيسة المجردة المصوغة من حروف أو متغيرات بدلا من
الكينونة (*einaí* ، to be) التي يستخدمها في الأقيسة المصوغة من
حدود معينة ، ص ٣١ ؛ تفسير الإسكندر لهذا الأمر ، § ٧ : ح ٣ .
يوانس إيتالوس ، Joannes Italus ، ص ٥٥ ، § ١٤ : ح ٣ .

محمّد

معجم

affirmation	إيجاب
alternation	فصل ، قضية منفصلة
analytic proposition	قضية تحليلية
antecedent	مقدّم (في قضية لزومية)
apodeictic proposition	قضية برهانية
<i>a posteriori</i>	بعديّ ، تجريبي
<i>a priori</i>	قبليّ (أولي)
argument	حجة ، استدلال
argument	متغير تتوقف قيمة الدالة على قيمته ، مربوط
arithmetic	علم العدد ، أرثماتيقي
assertion	تقرير
assertoric proposition	قضية مطلقة
assertoric syllogisms	أقيسة المطلقات
associative law	قانون القيران
axiom	مسلّمة
bound variable	متغير مقيّد
bivalence, principle of	مبدأ الثنائية (مبدأ ثنائية القيم)
brackets	حواصر
calculus	حساب
conclusion	نتيجة

concrete terms	حدود متعينة
conjunction	عطف ، قضية عطفية
commutative law	قانون التبديل
consequent	تالى (فى قضية لزومية)
consistency	اتساق ، عدم تناقض
constant	ثابت
contingent	ممكّن
conversion	عكس
decision problem	المسألة البتّانة
deduction	استنباط
definiendum	معرفّ
definiens	معرفّ
definition	تعريف
derivation	اشتقاق
detachment, rule of	قاعدة الفصل
determinism	المذهب الحتمى
ecthesis, exposition	إخراج
empty term	حد فارغ
equivalence	تكافؤ
existential proposition	قضية وجودية (جزئية)
exportation, law of	قانون التصدير
expression	عبارة
extension	ماصدق
extensionality, law of	قانون التوسع

factor, principle of	مبدأ العامل
false	كاذب (ضد : صادق)
figure	شكل (للقياس)
form, — al	صورة ، صوريّ
formalism, — listic	المذهب الصوريّ ، صوريّ المذهب
formula	صيغة
free variable	متغير مطلق
function	دالة
functor	رابطة

hypothetical syllogism, law of قانون القياس الشرطيّ

identity, law of	قانون الذاتية
implication	لزوم ، قضية لزومية
importation, law of	قانون الاستيراد
impossible	ممتنع ، محال
indefinite proposition	قضية مهمة
inference	استنتاج
interpretation	تأويل
invalid	فاسد (ضد : صحيح)

law قانون (مميّز من : قاعدة)

material implication	لزوم ماديّ
matrix	جدول
modal functor	رابطة جهة

modality	جهة
modal logic	منطق موجّه ، منطق الجهات
modal proposition	قضية موجهة
modal syllogisms	أقيسة الموجهات
mood	ضرب (للقياس)
negation	سلب
necessary	واجب ، ضروري
particular	جزئي
possible	محمّل
premiss	مقدّمة
primitive proposition	قضية أولية
primitive term	حد أولى
principle	مبدأ
problematic	احتمالي
proof	برهان
proposition	قضية
quantifier	سور
<i>reductio ad impossibile</i>	برهان بالخلف (رفع إلى المحال)
reduction	رد
rejection	رفض
rule	قاعدة (تميّز من : قانون)

significant expression	عبارة دالة
singular proposition	قضية مخصوصة
singular term	حد جزئي
substitution	تعويض
syllogism	قياس
syllogistic	نظرية القياس
system	نسق
theorem	مبرهنة ، قضية مبرهنة
theory	نظرية
thesis	مقررة ، قضية مقررة
transposition, law of	قانون النقل
true	صديق (ضد : كاذب)
truth function	دالة صدق
truth value	قيمة الصدق
undecidable expression	عبارة متعيرة (لا تقبل البت في أمرها من حيث الصدق والكذب)
universal	كلي
valid	صحيح (ضد : فاسد)
variable	متغير
verification	تحقيق

تصويبات

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
١٦	الأخير	تدل	* تدل
١٧	»	المخصوصة .	المخصوصة ١١ .
٢١	١٢	المتعينة .	المتعينة ٤ .
٢١	١٤	فيقول	فيقول ٥
٣١	١٧	eimi	eimai
٣٢	١٢	يزده	يزدها
٣٢	١٧	عل	على
٣٥	١٨	المقدمتين	المقدمتان
٤٨	١	هلى	هل
٥٠	١	اليقين	اليقيني
٥٢	٢٠	تر ندلبرج	تر ندلنبرج
٥٥	١٣	١٦٩٦	١٦٩٧
٥٧	٤	واثنان	اثنان
٥٩	٧	نما	نمى
٦٠	٥	ع ٢ —	ع ٢ — ١
٦٠	١٩	هما ،	هما ،
٦١	٢	بالقضايا	بالقضايا
٦١	٣	وقانونان للتداخل ،	وقانونين للتداخل ،
٦٤	٥	يعتروها	يعتورها
٦٤	١٧	analuei	analyei
٧٠	١٣	صادقاً .	صادقاً ٢ .
٧٣	٢٢	Principia	Principia
٨١	أعلى الصفحة	١٧§ . براهين الخلف	١٨§ . براهين الخلف
٨٢	٦	أدرجو	أدرجوا
٨٢	٨	إيناسيداموس	أيناسيداموس
١٢٢	١٣	سا [الأخيرة]	ما

المصواب	الخطأ	السطر	الصفحة
Celaront	Calaront	١٠	١٢٨
<i>Principia</i>	<i>Pnincipia</i>	١٤	١٣٠
ج ١/	د ١/	١٤	١٤٧
٣١٩. التكافؤ الاستنباطي	٣٠٩. قاعدة سلويكي للرفض	أعلى الصفحة	١٤٩
مالك	الك	٦	١٥٠
٣١٩. التكافؤ الاستنباطي	٣٠٩. قاعدة سلويكي للرفض	أعلى الصفحة	١٥١
IV	VI	٢٢	١٥٨
VI	IV	١١	١٦٠
VII	IIV	١٢	١٦٠
احذف السطر	ففي ... المقررات	١٦	١٦٢
VIII	VII	١١	١٦٨
عليه	عنه	١٦	٢١٤
أى	أن	١٥	٢٥٩
طبيعية	طبيعية	٢٢	٢٦٠
تكون	يكون	٥	٢٦٣
Praemissen	Braemissen	٧	٢٩٦
العدد ١٠٩	العد ١٠	٢٤	٣٠٠

طبع على مطابع نصر مصر بالإسكندرية

هذا الكتاب

مؤلف هذا الكتاب ، المنطقى البولندى يان لوكاشيفتش ، هو أحد أقطاب المنطق الرياضى البارزين ، وهو صاحب اكتشاف المنطق الكثير القيم . وفى هذا الكتاب يتناول المؤلف نظرية أرسطو فى القياس من وجهة النظر التاريخية ، ثم يصوغها فى هيئة نسق استنباطى ينى بشروط المنطق الحديث ولا يخرج عن الحدود التى وضعها أرسطو لنظريته . وقد جاء حظ هذا الكتاب من التوفيق بحيث صح وصفه بأنه قد خلف وراءه كل ما كتب قبله فى نظرية أرسطو . وفيه يستطيع القارئ العربى لأول مرة أن يقرأ نظرية منطقية بتمامها فى صيغة رمزية كاملة تحقق كل مطالب المنطق الرياضى . وهو يحتوى عرضاً جديداً لنظرية المؤلف فى المنطق الكثير القيم وما يلزم عنه من نتائج فلسفية .

وقد قدم المترجم للكتاب بمقدمة تناول فيها مسألة العلاقة بين منطق أرسطو والمنطق الرياضى ، كما عرض للمصطلحات المنطقية بالتحليل والشرح ، وأوضح طريقة المؤلف الرمزية فى صورتها المعربة .

وبالكتاب أيضاً مقدمة كتبها خاصة للطبعة العربية أحد تلامذة لوكاشيفتش السابقين ، الدكتور تشسلاف ليبشسكى ، وعرض فيها لمكتشفات المؤلف ودوره فى المدرسة المنطقية التى أسسها فى وارسو وازدهرت بزعامته فى فترة ما بين الحربين .

طبع على مطابع نصر مصر بالإسكندرية

الثن ٨٥ قرشاً

Library Alexandria



0215045